



## **ANEXO IX. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO**

**PLAN PARCIAL DEL SECTOR S-1 “LOS CARRILES” DEL PG DE ALCOBENDAS**

Alcobendas (Madrid)

AUTOR DEL ENCARGO:

**ASOCIACIÓN ADMINISTRATIVA DE COOPERACIÓN DEL SECTOR “LOS CARRILES”**

SEPTIEMBRE DE 2017

ARQUITECTOS:

*Leopoldo Arnaiz Eguren*

*Luis Arnaiz Rebollo*

---

Plan Parcial del Sector S-1 “Los Carriles”. Término municipal de Alcobendas (Madrid)

**Estudio de Caracterización de la Calidad del Suelo (Madrid)**

Fases I y II



10 de octubre de 2011

## Datos del documento

<b>Título</b>	Estudio de Caracterización de la Calidad del Suelo (Madrid) del Plan Parcial del Sector S-1 "Los Carriles". Término municipal de Alcobendas (Madrid)
<b>Cliente</b>	Ayuntamiento de Alcobendas
<b>Jefe de Proyecto</b>	Irene Torá / Encarna Arana
<b>Autor</b>	Irene Torá, Encarna Arana, Pablo de la Ossa y Eva Cortés
<b>Técnicos de campo</b>	Alfonso Collado y Pablo de la Ossa
<b>Nº Proyecto</b>	2229ITM
<b>Nº de páginas</b>	82 (excl. anexos)
<b>Fecha</b>	10 de octubre de 2011
<b>Firma</b>	ITM, EAI, POC, COC

## Datos de contacto

Tauw Iberia, S.A.  
Oficina Madrid  
Avda. de la Albufera, 321 - 1º  
E-28031 Madrid  
Teléfono +34 91 37 89 70 0  
Nº de fax +34 91 37 89 71 1



## Contenido

<b>Datos del documento y de contacto</b> .....	<b>3</b>
<b>1      <b>Introducción</b></b> .....	<b>7</b>
1.1      Objetivos.....	8
1.2      Alcance y metodología.....	9
1.3      Equipo de trabajo.....	10
1.4      Contenido del Informe.....	11
1.5      Limitaciones y excepciones.....	12
<b>2      <b>Antecedentes y Marco Legal</b></b> .....	<b>13</b>
2.1      Antecedentes.....	13
2.1.1    Condiciones ambientales.....	13
2.2      Marco legal.....	14
2.2.1    Directrices y Guías de aplicación.....	14
<b>3      <b>Caracterización inicial de la Calidad del Suelo (Fase I)</b></b> .....	<b>17</b>
3.1      Localización del área de estudio y contexto geográfico.....	17
3.2      Visitas al emplazamiento.....	19
3.3      Estudio histórico.....	19
3.4      Usos actuales del suelo y su entorno.....	29
3.5      Usos futuros.....	31
3.6      Estudio del medio físico.....	32
3.6.1    Climatología.....	32
3.6.2    Geología.....	38
3.6.3    Hidrografía.....	42
3.6.4    Hidrogeología.....	43
3.6.5    Espacios naturales protegidos.....	53
3.7      Conclusiones y modelo conceptual inicial del emplazamiento.....	55
<b>4      <b>Estudio de caracterización analítica (Fase II)</b></b> .....	<b>59</b>
4.1      Introducción y objetivos.....	59
4.2      Trabajos de campo realizados.....	59
4.2.1    Zonas sin indicios de afección.....	60
4.2.2    Zonas de vertidos y escombreras.....	62
4.2.3    Muestreo y análisis de suelo.....	69
4.3      Diagnóstico ambiental de la calidad del suelo.....	72

4.3.1	Criterios de calidad .....	72
4.3.2	Diagnóstico de la calidad del suelo .....	73
4.4	Delimitación de las zonas de vertido de escombros .....	78
<b>5</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>81</b>
5.1	Características geológicas e hidrogeológicas .....	81
5.2	Calidad del suelo. Blanco preoperacional .....	82

#### **Anexos**

1. Planos
2. Fotografía histórica
3. Inventario de puntos de agua
4. Perfiles litológicos
5. Reportaje fotográfico
6. Resultados analíticos
7. Análisis Cuantitativo de Riesgos

## 1 Introducción

Este documento recoge el Estudio de Caracterización de la calidad del Suelo FASE I y II del Sector S-1 “Los Carriles” de Alcobendas (Madrid), que deberá acompañar al Plan Parcial que lo desarrolle.

El Plan General de Alcobendas fue sometido a análisis ambiental de planes y programas, conforme a lo establecido en el Título II de la Ley 2/2002, de 19 de junio de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, contando con Informe definitivo de análisis ambiental de la Dirección General de Evaluación Ambiental de la, por entonces, Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio. El Plan General se aprobó definitivamente por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid de fecha 9 de julio de 2009.

El Sector S-1 “Los Carriles”, cuyo Plan Parcial se pretende desarrollar, ha sido uno de los sectores de suelo urbanizable sectorizado incluidos en la revisión y adaptación del Plan General del municipio. Este Sector tiene una superficie de 217 hectáreas aproximadamente. En el Informe Definitivo de Análisis Ambiental del Plan General de Alcobendas se incluyeron las condiciones ambientales para el desarrollo de los sectores de suelo urbanizable, entre los que se encontraba, el S-1 “Los Carriles”. Estas condiciones de carácter medioambiental formaron parte del apartado “Observaciones” de la ficha del sector incluyéndose, entre otras, las correspondientes a la calidad de los suelos de acuerdo a las prescripciones establecidas por el Área de Residuos de la Dirección General de Medio Ambiente.

En consonancia con la ficha urbanística, el presente estudio de caracterización del suelo tiene como objetivo identificar las posibles repercusiones sobre la calidad del suelo, centrándose en las zonas de vertido de escombros situadas en el extremo suroriental y sur-occidental del ámbito, detectadas en el estudio histórico realizado para la aprobación del Plan General. Además, ha incorporado las indicaciones de la actual Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio para Informes de Situación de Suelo con caracterización analítica para emplazamientos en los que se vayan a implantar nuevos usos urbanísticos, de manera que se determine la viabilidad de los usos previstos en el ámbito de ordenación.

Su elaboración se lleva a cabo de forma previa a la del propio Plan Parcial, siendo uno de sus principales objetivos disponer de datos que permitan proyectar el grado de compatibilidad de los usos que pudiese acoger el sector, en función de los condicionantes que establezca la calidad de los suelos y, en su caso, las aguas subterráneas.

Por ello, **el desarrollo del Plan Parcial del Sector S-1 “Los Carriles”** del Plan General de Alcobendas se ha planteado tomando en consideración, en primera instancia, la visión del Órgano Ambiental en relación con los riesgos potenciales de contaminación de los suelos y, en su caso, de las aguas subterráneas, a los efectos de diseñar la ordenación del Plan Parcial sobre la base de los resultados de este trabajo, así como del informe que elabore el Área de Residuos de la D.G. de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

Por este motivo este estudio no se acompaña de la memoria urbanística ni de la cartografía del Plan Parcial, el cual se redactará, entre otras cuestiones, teniendo en consideración el informe que el Órgano Ambiental emita sobre este documento.

Con este objetivo, el Ayuntamiento de Alcobendas solicita el presente Estudio a través del expediente administrativo aprobado por el Organismo de contratación el 5 de mayo de 2011, relativo a la contratación mediante procedimiento negociado del contrato CPC: 861 y CPV: 713 Servicios de Consultoría en Ingeniería Ambiental. Tauw Iberia se encuentra acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), conforme a los criterios recogidos en la Norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2004, como Entidad de Inspección para la realización de Inspecciones en el Área Suelos potencialmente contaminados y Aguas subterráneas asociadas, con el número de acreditación 238/EI414.

La información de partida sobre la que se ha elaborado este trabajo se basa en los documentos siguientes:

- Estudio de Caracterización del Suelo para la Revisión y Adaptación del Plan General de Alcobendas realizado en Octubre de 2005 y en el que se encuentra enmarcado el Sector S-1 “Los Carriles”, objeto de esta propuesta.
- Ficha urbanística del Sector S-1 “Los Carriles” de Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) del Plan General de Alcobendas aprobado definitivamente.

## 1.1 Objetivos

Los objetivos que persiguen los trabajos realizados en este informe son los siguientes:

- **Dar cumplimiento a los requisitos exigidos por el Organismo ambiental competente** en materia de suelos para continuar con la tramitación del expediente de desarrollo del Sector S-1, minimizando los plazos de tramitación.

- **Realizar un estudio de caracterización de la calidad del suelo (Fase I y II)**, a fin de elaborar un Informe que permita identificar los focos de contaminación del suelo o las aguas subterráneas presentes en el emplazamiento (como consecuencia de la actividad actual y pasada en el mismo) y su caracterización para determinar inicialmente el alcance de la afección inducida en el suelo, teniendo como base los nuevos usos propuestos.
- Realizar un diagnóstico de los resultados obtenidos de la caracterización realizada para por un lado determinar la **calidad preoperacional del suelo, o “blanco ambiental”** como base de comparación futura y por otro identificar los receptores potenciales que pudiesen verse afectados (modelo conceptual de riesgo).

Dentro de las condiciones ambientales definidas por la Ficha Urbanística para el desarrollo del Sector S-1 “Los carriles” con relación a la calidad del suelo, se llevará a cabo **el Estudio de caracterización del suelo que tendrá como objetivo principal el identificar las posibles repercusiones sobre la calidad del suelo, centrado en las zonas de vertido de escombros situadas en el extremo sur-oriental y sur-occidental del ámbito.**

Específicamente en las zonas de vertidos se pretende:

- **Evaluar la extensión de los escombros depositados en la zonas de vertidos**, tanto horizontal como verticalmente.
- Identificar la **tipología de residuos depositados y caracterizar la naturaleza de los vertidos** realizados al objeto de definir su peligrosidad y la gestión más adecuada para los mismos, en base a los resultados de laboratorio.
- **Caracterizar y evaluar la posible afección** al suelo.
- **Identificar y evaluar los posibles efectos al desarrollo urbanístico** previsto del sector en estas zonas, mediante la comparación de los resultados obtenidos de la caracterización realizada con los criterios de referencia establecidos en el Real Decreto 9/2005 de suelos contaminados.

## 1.2 Alcance y metodología

Los trabajos realizados por Tauw Iberia han comprendido una serie de actividades que se han desarrollado por fases (ver esquema adjunto), además de la fase general de planificación y coordinación del Proyecto (**Fase 0**).

- **Fase I: Caracterización inicial de suelos**
  - Recopilación y análisis de la información y documentación disponible
  - Estudio histórico
  - Descripción del medio físico

- Inspección del emplazamiento y de las actividades industriales existentes, revisión de campo.
  - Determinación de focos potenciales de contaminación del suelo
  - Modelo conceptual del emplazamiento (focos, rutas y receptores)
  - Propuesta de Estrategia de caracterización de suelos y aguas subterráneas
  - Consenso de dicha propuesta con la Administración competente
- **Fase II: Caracterización analítica**
    - Descripción de los trabajos de campo (muestreo y análisis)
    - Resultados analíticos
    - Diagnóstico
    - Análisis cuantitativo de riesgos (si es necesario)
    - Redacción del Informe de Caracterización de suelo y presentación en el órgano competente.

### 1.3 Equipo de trabajo

El equipo de trabajo de Tauw Iberia, S.A. que ha participado en los servicios de consultoría realizados está formado por consultores experimentados en trabajos similares que en conjunto aportan un perfil multidisciplinar que garantiza la calidad de los resultados.

El equipo ha estado dirigido y coordinado por la Directora de Proyecto Encarna Arana Jiménez y por la Jefe de Proyecto Irene Torá que han actuado como principales personas de contacto con el Ayuntamiento de Alcobendas. Además Tauw Iberia, S.A. ha puesto a disposición de esta empresa todos los recursos internos necesarios para el correcto desarrollo del estudio.

El personal que ha intervenido en el Estudio ha sido el siguiente:

**Tabla 1.1 Relación de personal que ha intervenido en el Estudio de calidad del suelo**

Nombre	Titulación	Años de experiencia
Encarnación Arana	Licc. CC. Químicas	24
Irene Torá Mouvet	Licc. CC. Biológicas	14
Ignacio Barco Luengo	Licc. CC. Biológicas	18
Elena Castillo	Dr. CC. Químicas	16
Pablo de la Ossa	Licc. CC. Geológicas	9
Miguel González	Ingeniero de Montes	8

Nombre	Titulación	Años de experiencia
Eva Cortés	Licc. CC. Ambientales	6
Alfonso Collado	Licc. CC. Ambientales	5

## 1.4 Contenido del Informe

El contenido del presente informe se ha estructurado en los siguientes apartados:

- Capítulo 2: Antecedentes y marco legal
- Capítulo 3: Caracterización Inicial de la Calidad del Suelo (Fase I)
- Capítulo 4. Caracterización Analítica (Fase II)
- Capítulo 5: “Conclusiones”

El contenido de cada capítulo se resume a continuación:

- Capítulo 2: “**Antecedentes y Marco legal**” en el que se describe el contexto urbanístico en el que se realiza el Estudio de Caracterización de la Calidad del Suelo del emplazamiento y se detalla la legislación aplicable para su realización.
- Capítulo 3: “**Caracterización inicial de la calidad del suelo**”. **Fase I:** donde se establecen las características principales de las instalaciones estudiadas, realizando un estudio histórico y una descripción básica del medio físico de la misma. Se identifican las fuentes potenciales de contaminación del suelo, definiendo el modelo conceptual del emplazamiento.
- Capítulo 4. “**Estudio de Caracterización Analítica**”. **Fase II:** donde se establece el programa de muestreo para los suelos y las aguas subterráneas, la metodología utilizada, la ubicación de los puntos, así como otras conclusiones representativas. Refleja los trabajos ejecutados en el emplazamiento y los resultados obtenidos durante la investigación del suelo. Además se presenta el diagnóstico de la calidad del medio mencionado a la luz de todos los datos obtenidos durante la ejecución de éstos trabajos.
- Capítulo 5. **Conclusiones** del Estudio de Calidad del Suelo recogido en este documento en el marco del R.D. 9/2005.

Los anexos incluidos en este informe se relacionan seguidamente:

- Anexo 1: Planos
- Anexo 2: Fotografía histórica
- Anexo 3: Inventario de puntos de agua
- Anexo 4. Perfiles litológicos de sondeos cortos y calicatas
- Anexo 5: Reportaje fotográfico
- Anexo 6: Resultados analíticos de laboratorio
- Anexo 7: Análisis Cuantitativo de Riesgos

## **1.5 Limitaciones y excepciones**

Las conclusiones presentadas en este informe son opiniones profesionales basadas en las observaciones visuales de las instalaciones y su entorno, nuestra interpretación de la información contenida en los documentos suministrados por el cliente y/o los resultados proporcionados por el laboratorio elegido.

Las opiniones y recomendaciones presentadas son aplicables a las actuales condiciones del emplazamiento estudiado. Éstas no son aplicables necesariamente a los cambios que puedan producirse como consecuencia de procesos naturales o por la intervención humana. Igualmente estos cambios pueden producirse por modificación de la legislación o por aparición de nuevos datos e información no disponible en el momento de realización del estudio.

Este informe ha sido redactado para el uso exclusivo del Ayuntamiento de Alcobendas de acuerdo con las prácticas aceptadas generalmente de consultoría y para el propósito definido previamente. Este informe no puede ser difundido en su totalidad o en parte sin el consentimiento explícito y por escrito del Cliente.

No existe ninguna otra garantía, expresa o implícita, sobre el consejo profesional dado en este informe. Las conclusiones y recomendaciones contenidas en este informe están basadas en parte en la información provista por terceras partes, asumiendo que toda la información relevante para la ejecución de este estudio ha sido suministrada por terceros.

## 2 Antecedentes y Marco Legal

### 2.1 Antecedentes

El 9 de Julio de 2009, el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid aprobó definitivamente la revisión y adaptación del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) del municipio de Alcobendas (BOCM nº 173 de 23 de julio de 2009).

El Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) definido en el PGOU constituye una única "área de reparto" que tiene una superficie aproximada de 329,9 hectáreas. Como consecuencia de las necesidades de vivienda estimadas y de la capacidad de acogida del suelo urbano, el SUS se divide en cuatro sectores:

- Un sector S-1 "Los Carriles" objeto de este estudio cuenta con una superficie de 217,3 hectáreas, un uso global "Residencial", y será objeto de un desarrollo futuro a través del correspondiente instrumento de planeamiento (Plan Parcial). Este es el objeto de desarrollo.
- Tres sectores (Sector 2, Sector 3 y Sector 4) que cuentan con una superficie de 112,6 hectáreas, un uso global "Terciario", y serán objeto de un desarrollo futuro a través del correspondiente instrumento de planeamiento (Plan Parcial).

#### 2.1.1 Condiciones ambientales

Dentro de las condiciones ambientales definidas por la ficha urbanística para el desarrollo del Sector S-1 "Los Carriles", en relación con la calidad del suelo, se establece lo siguiente:

*"El Plan Parcial que desarrolle este sector incorporará un Estudio de caracterización del suelo, con el objetivo de identificar las posibles repercusiones sobre la calidad del suelo, centrado en las zonas de vertido de escombros situadas en el extremo sur-oriental y sur-occidental del ámbito, detectadas en el estudio histórico.*

*Se incorporará un Estudio detallado de dichos vertidos de escombros, que permita determinar la naturaleza de los residuos vertidos, procediendo si fuera necesario a su determinación cuantitativa en laboratorio. Este estudio será remitido al órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid, Área de Planificación y Gestión de Residuos, para su evaluación y pronunciamiento al respecto".*

Este condicionado tiene su origen en el **Informe Definitivo de Análisis Ambiental al Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas**, emitido por la Consejería de Medio Ambiente,

Vivienda y Ordenación del Territorio con fecha 4 de marzo de 2008, paso previo a la aprobación definitiva de dicho Plan General.

## **2.2 Marco legal**

La legislación de aplicación para la elaboración de los trabajos de caracterización de la calidad del suelo y de las aguas subterráneas del Sector S-1 "Los Carriles" es la siguiente:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden 2770/2006, de 11 de agosto, por la que se procede al establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.
- Orden 761/2007, de 2 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid que modifica la Orden 2770/2006.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (en ausencia de estándares en la normativa española o autonómica, se podrán emplear estándares de otros ámbitos territoriales que sean coherentes con el contexto hidrogeológico del ámbito de estudio, o bien estándares internacionales de reconocido prestigio).

### **2.2.1 Directrices y Guías de aplicación**

Los trabajos a ejecutar se han realizado conforme a:

- las Directrices de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio en materia de caracterización de la calidad de los suelos.
- las guías metodológicas relacionadas con los suelos contaminados, publicadas por la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid y en cuya redacción participó activamente Tauw Iberia S.A. (anteriormente Covitecma S.A.):

- “*Guía de Investigación de la Calidad del Suelo*”, 2004.
- “*Guía de análisis de riesgos para la salud humana y los ecosistemas*”, 2004.
- “*Guía de tecnologías de recuperación de suelos contaminados*”, 2004.

### **Análisis de Riesgos**

Para el análisis de riesgos se ha tenido en cuenta tanto la *Guía de análisis de riesgos para la salud humana y los ecosistemas*, en la que Tauw Iberia ha participado para el Organismo ambiental competente de la Comunidad de Madrid, como las *Instrucciones técnicas para el Análisis de Riesgos para la Salud Humana en el ámbito del R.D. 9/2005* publicadas en Julio de 2011.

### **Otra Normativa de Referencia y/o de aplicación**

Adicionalmente, se ha tomado como referencia durante la ejecución de los trabajos la siguiente normativa:

- Normativa para el diagnóstico y evaluación de la calidad de las aguas subterráneas: Los resultados de las analíticas que se realicen a las muestras de agua subterránea que pudieran recogerse se compararán con carácter transitorio en tanto no se definan los objetivos de calidad previstos en la Directiva 2000/60, con criterios internacionales de reconocido prestigio como la normativa holandesa (*Dutch Reference Framework – STI Values, Netherlands Government Gazette, Nº 39 – 4* de Febrero de 2000), actualizada posteriormente en los años 2006 y 2008 por la “Circular sobre Remediación de Suelos” (Soil Remediation Circular 2006, as amended on 1st October 2008 and 2009).
- Normativa en relación a la caracterización de residuos para su valorización en depósito controlado: Real Decreto 1481/01, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

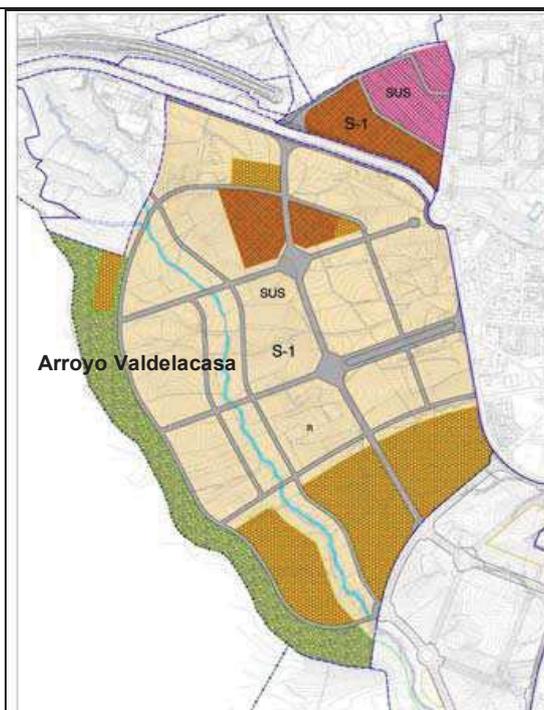


### 3 Caracterización inicial de la Calidad del Suelo (Fase I)

En este capítulo se recoge la Caracterización Inicial del suelo (Fase I) de acuerdo a las directrices establecidas para ello por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

#### 3.1 Localización del área de estudio y contexto geográfico

El ámbito del Estudio lo constituye el **Sector S-1 “Los Carriles”**, uno de los Sectores de Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) incluidos en la revisión y adaptación del Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Alcobendas, aprobado el pasado 9 de julio de 2009.



**Figura 3.1 Sector S1 – Los Carriles (planeamiento urbanístico previsto)**

El municipio de Alcobendas tiene una superficie de 44,4 km<sup>2</sup> y está localizado en el centro de la Comunidad de Madrid. Está rodeado por los términos municipales de Madrid, San Sebastián de los Reyes y Paracuellos del Jarama.

El Sector "Los Carriles" tiene una superficie aproximada de 217,3 hectáreas (2.173.190 m<sup>2</sup>). La superficie susceptible de aprovechamiento del sector es de 2.151.118 m<sup>2</sup>, al excluir la superficie del Arroyo Valdelacasa, distribuidas de acuerdo con el PGOU vigente.

De acuerdo con el Estudio de caracterización del suelo elaborado en 2005 y que formó parte del Estudio de Incidencia Ambiental a que se refiere el artículo 15 de la Ley 2/2002 de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, el Sector S-1 "Los Carriles" está representado por los ámbitos de Suelo Urbanizable Sectorizados siguientes (ver figura adjunta):



Figura 3.2 Ámbitos de Suelo Urbanizable Sectorizados del Sector S-1 Los Carriles

- **SUS Sector 1**, de 17,8 ha de superficie. Uso característico: Residencial. Usos permitidos: Terciario/Dotacional. Usos no permitidos: Industrial.
- **SUS Sector 2**, de 40 ha de superficie. Uso característico: Residencial. Usos permitidos: Terciario/Dotacional. Usos no permitidos: Industrial.
- **SUS Sector 3**, de 60 ha de superficie. Uso característico: Residencial. Usos permitidos: Terciario/Dotacional. Usos no permitidos: Industrial.

- **SUS Sector 4**, de 54 ha de superficie. Uso característico: Residencial. Usos permitidos: Terciario/Dotacional. Usos no permitidos: Industrial.
- **SUS Sector 5**, de 35 ha de superficie. Uso característico: Residencial. Usos permitidos: Terciario/Dotacional. Usos no permitidos: Industrial.

### 3.2 Visitas al emplazamiento

Durante las visitas realizadas al emplazamiento previas a los trabajos de investigación de suelos se han llevado a cabo los trabajos de inspección del área de estudio, al objeto de poder:

- Inventariar en campo aquellos aspectos del medio físico que se consideren relevantes (presencia de aprovechamientos hídricos o puntos de agua, cauces y masas de agua superficial, usos de suelo, etc.).

Durante el inventario de campo se realizó una comprobación del estado real de los puntos obtenidos de los distintos organismos públicos que los suministran. Los resultados obtenidos de esta comprobación se recogen en el capítulo 3.6.5.

- Inspeccionar las actividades existentes en el área de estudio, así como posibles indicios de actividades históricas potencialmente contaminantes del suelo.

Las inspecciones fueron llevadas a cabo por técnicos de Tauw Iberia, S.A. especialistas en investigaciones de la calidad del suelo los días 24 de agosto y el 19 de septiembre de 2011.

### 3.3 Estudio histórico

El estudio histórico de los emplazamientos se ha basado fundamentalmente en el análisis del registro histórico de fotografías aéreas de la zona y en la información aportada por los técnicos del Ayuntamiento de Alcobendas.

La evaluación de los cambios producidos de forma más reciente se ha apoyado en una imagen correspondiente al año **2009**, y en el reconocimiento de campo efectuado durante la realización de este estudio. Los mosaicos correspondientes a los distintos años analizados se encuentran en el Anexo 2.

En los subapartados siguientes se lleva a cabo un análisis de la evolución histórica de cada uno de los emplazamientos identificados.

### SUS SECTOR 1

El SUS sector 1 se localiza al noroeste del casco urbano, a la salida del mismo, junto a la carretera M-616, aunque tiene un subsector, de menor tamaño, ubicado 1 km al suroeste del principal, y colindante con el límite municipal. En total tiene una superficie de unas 18 ha.

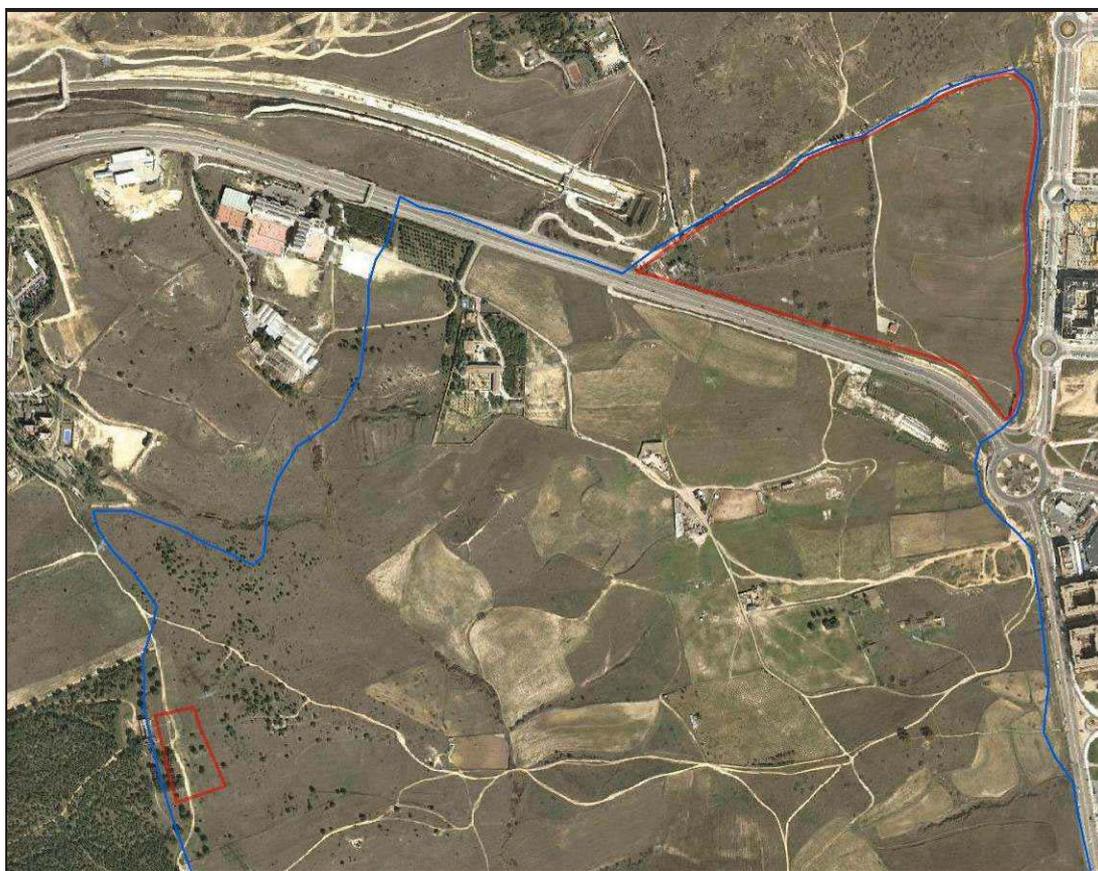


Figura 3.3 Localización dentro del término municipal del SUS-1

La mitad oriental del emplazamiento presenta un uso agrícola hasta la actualidad, mientras que en la mitad occidental, ya en 1968 se aprecia la forma de los campos de la zona deportiva de La Salle, aun existente hoy en día. En el pequeño subsector anexo, prácticamente no se aprecian cambios relevantes.

Durante todo el periodo analizado se observa una construcción dentro de este pequeño ámbito, la cual presenta galerías y, según información recopilada, pudiera haber sido un secadero de ladrillos.

A la vista de lo observado, no se localizan actividades históricas potencialmente contaminantes en este sector.



**Figura 3.4 Detalle de localización del SUS-1**

## **SUS SECTOR 2**

El SUS Sector 2 se localiza al oeste del casco urbano, y se compone de dos subsectores. El ámbito principal se localiza inmediatamente al sur de la carretera M-616, y está rodeado por los

sectores SUS Sector 1, 3, 4 y 5. El subsector menor se localiza un kilómetro al sur, cerca del límite municipal. En conjunto tiene una superficie de unas 40 ha.



**Figura 3.5 Localización dentro del término municipal del SUS-2**

El ámbito presenta una vocación fundamentalmente agrícola a lo largo del periodo estudiado. Hasta 1968 no se observa ninguna construcción en la parte principal del sector. En esta fecha se contabilizan al menos 5 instalaciones agropecuarias, incluyendo la Vaquería Mantillo ubicada en el extremo noreste del mismo y en su día fue granja avícola. El resto de instalaciones consisten en fincas particulares con viviendas, corrales, viñas y cobertizos.

En 1975 aparece una nueva finca junto a las anteriores, mientras que en 1991 aparece un cobertizo al suroeste de las mismas. Hasta la actualidad todo permanece prácticamente en el mismo estado.



**Figura 3.6 Detalle de localización del SUS-2**

Al igual que en el sector anterior, no se observan actividades históricas potencialmente contaminantes en el SUS Sector 2.

### **SUS SECTOR 3**

El SUS Sector 3 tiene también dos subsectores, ambos al oeste del casco urbano de Alcobendas, el principal localizado al sur del SUS Sector 2 y al este del SUS Sector 4, y el secundario a 500 m al suroeste, lindando con el límite del término municipal. Su superficie total es de unas 60 ha.



**Figura 3.7 Localización dentro del término municipal del SUS-3**

Durante todo el periodo analizado la superficie del emplazamiento esta cubierta por campos de labor. No se aprecia construcción alguna, y lo único destacable es un vertido de escombros localizado en el vértice suroccidental, que ya se observa en la fotografía de 1983 y que permanece prácticamente invariable el resto del tiempo.

Dependiendo de la tipología de los residuos o materiales vertidos en esta zona, esta escombrera podría constituir una fuente potencial de contaminación para el suelo y las aguas subterráneas.

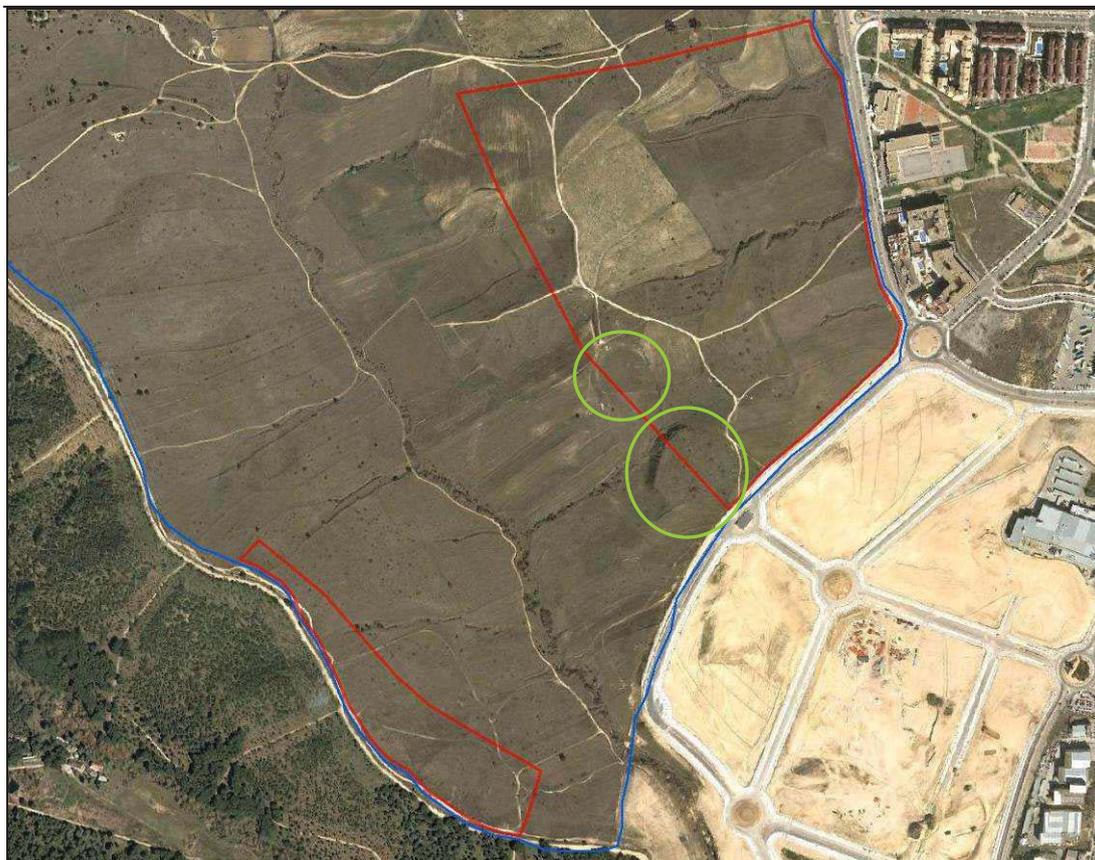


Figura 3.8 Detalle de localización del SUS-3

#### SUS SECTOR 4

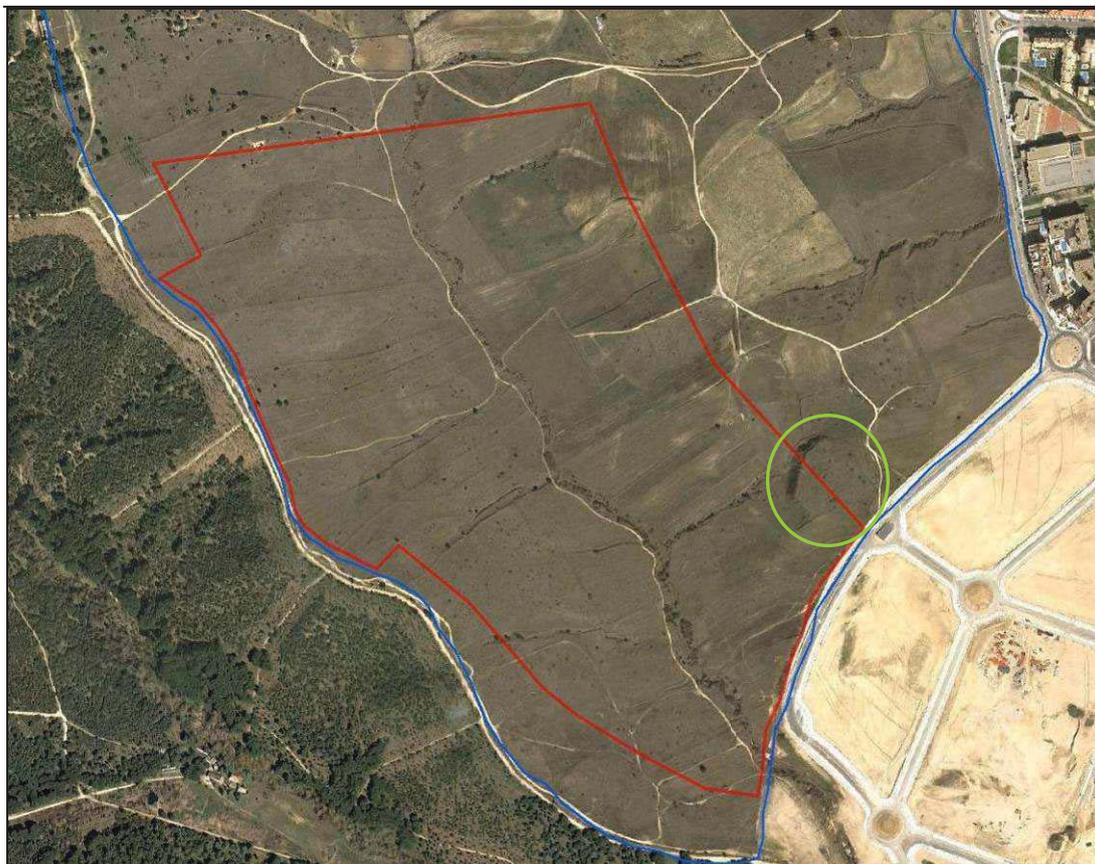
El SUS Sector 4 está localizado al sur del SUS Sector 5, al oeste del SUS Sector 3, y linda con el límite del término municipal. Su superficie es de 54 ha.

Durante todo el periodo analizado la superficie del emplazamiento esta cubierta por campos de labor. No se aprecia construcción alguna, y lo único destacable es una escombrera de tierras localizada en el extremo suroriental (la misma que se observa en el Sector 3, ya que se encuentra en el límite de ambos sectores), que ya se observa en la fotografía de 1983 y que permanece prácticamente invariable el resto del tiempo.



**Figura 3.9 Localización dentro del término municipal del SUS-4**

Tal como se indicó en el sector 3, dependiendo de la tipología de los residuos o materiales vertidos en esta zona, esta escombrera podría constituir una fuente potencial de contaminación para el suelo y las aguas subterráneas.



**Figura 3.10** Detalle de localización del SUS-4

### **SUS SECTOR 5**

El SUS Sector 5 se localiza al oeste del SUS Sector 2, junto al límite del término municipal y al norte del SUS Sector 4. Tiene una superficie de unas 35 ha. El ámbito presenta una vocación fundamentalmente agrícola a lo largo de todo el periodo estudiado.



**Figura 3.11 Localización dentro del término municipal del SUS-5**

En 1975 se observan por primera vez las construcciones del monasterio de la Inmaculada Concepción, al norte del ámbito. Hasta la actualidad todo permanece prácticamente igual, salvo la aparición de un pequeño chamizo de almacenamiento de material en la zona sur, después de 1995.

No se observan por tanto, actividades potencialmente contaminantes en este sector del área de estudio.

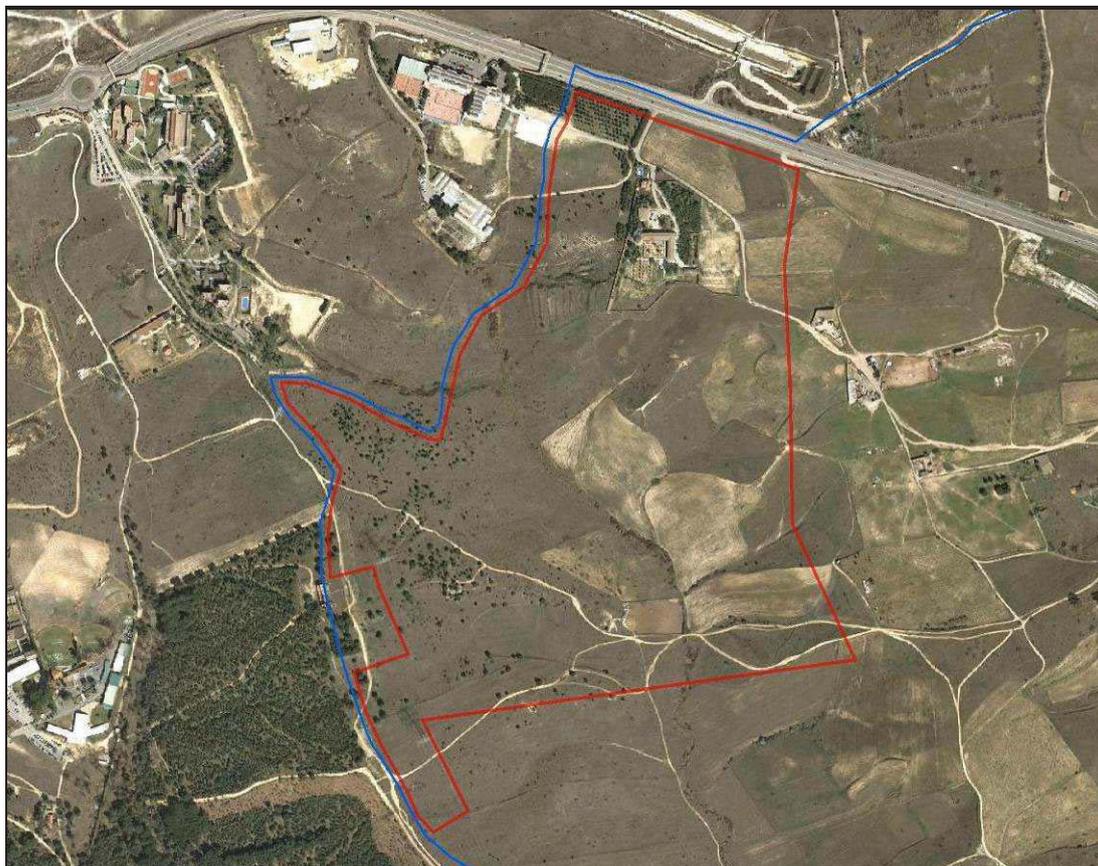


Figura 3.12 Detalle de localización del SUS-5

### 3.4 Usos actuales del suelo y su entorno

Actualmente la zona de estudio está ocupada por tierras de cultivo y terrenos sin uso en los que se desarrolla la vegetación natural. En cuanto a la actividad ganadera de pequeña entidad que pudiera existir en la zona de estudio, se ha comprobado durante las visitas al emplazamiento que actualmente estas instalaciones se encuentran fuera de uso.

En cuanto a los límites del emplazamiento los usos principales son los siguientes:

- Al norte del ámbito de estudio existe un área dedicada al uso militar
- En su límite este se localiza el casco urbano y las nuevas áreas urbanizables en desarrollo
- Al oeste se ubica el Monte de Valdelatas, especialmente bien conservado, que también enmarca el emplazamiento por el Sur.

En la figura 3.13 se muestra de manera general los usos presentes en el entorno del emplazamiento.

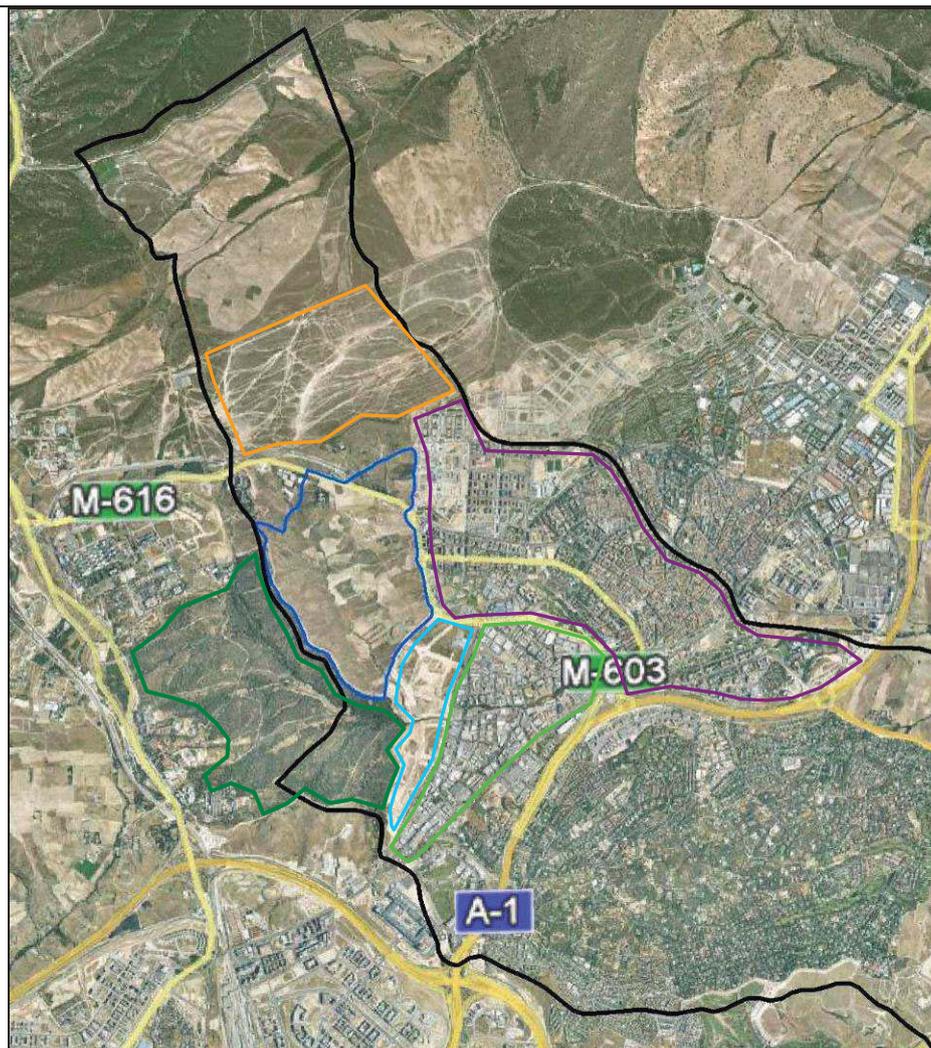


Figura 3.13 Usos del suelo en el municipio de Alcobendas

- |   |  |   |
|---|--|---|
|  Emplazamiento       |  casco urbano                   |  área militar    |
|  Monte de Valdelatas |  zona urbanizable en desarrollo |  área industrial |

La actividad agraria tuvo durante años notable importancia económica en el municipio. Dicha actividad está representada principalmente por cultivos de secano, con predominio de los cultivos

herbáceos, aunque también existen pequeños olivares y algún regadío de carácter local. A lo largo de los años la superficie de cultivo ha ido disminuyendo en beneficio de zonas urbanas, zona militar y terrenos dependientes del Aeropuerto de Madrid- Barajas.

La actividad industrial del municipio se localiza principalmente entre las carreteras M-603 y M-616, relativamente cerca del emplazamiento. El crecimiento del sector industrial en el municipio experimentó una aceleración notable en los últimos decenios. El casco urbano se encuentra en el centro norte del término municipal y en los últimos años se está produciendo un considerable desarrollo del mismo.

### **3.5 Usos futuros**

El uso futuro del Sector “Los Carriles” está determinado por el Plan General de Ordenación Urbana. Como ya se ha descrito anteriormente, la superficie susceptible de aprovechamiento del sector es de 2.151.118 m<sup>2</sup>, al excluir la superficie del Arroyo Valdelacasa.

De acuerdo con la ficha de sector de suelo urbanizable sectorizado de “Los Carriles” esta superficie se distribuye de la siguiente forma :

- Se destinará a viviendas protegidas un 45% del número total de viviendas, del que el 11% serán viviendas de precio limitado, y el 34% de otros regímenes. La edificabilidad de este uso será del 27,3% de la edificabilidad total.
- Un 55 % del número de viviendas se destinará a viviendas libres, del que el 10% serán viviendas de tipología unifamiliar y el 45% viviendas de tipología colectiva. La edificabilidad de este uso será el 52,7% de la edificabilidad total.
- Se destinará a uso terciario una edificabilidad máxima del 20% de la edificabilidad total
- La superficie dedicada a red general de espacios libres se localiza al oeste del término municipal colindante con el monte Valdelatas.
- Se contemplará en la ordenación del sector la posibilidad del mantenimiento de las edificaciones existentes con uso residencial comunitario, de la Orden de las Madres Capuchinas.

Se establece una reserva de suelo que pueda resolver la conexión con la M-616, ya sea mediante intersección o con enlace a distinto nivel. En cualquier caso dicha conexión deberá ser autorizada por la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid. Asimismo el acceso a parcelas no podrá efectuarse desde la carretera, sino desde vías de servicio. En la ejecución del ámbito se deberá prever el enterramiento de las líneas aéreas de alta tensión que, en su caso, existan.

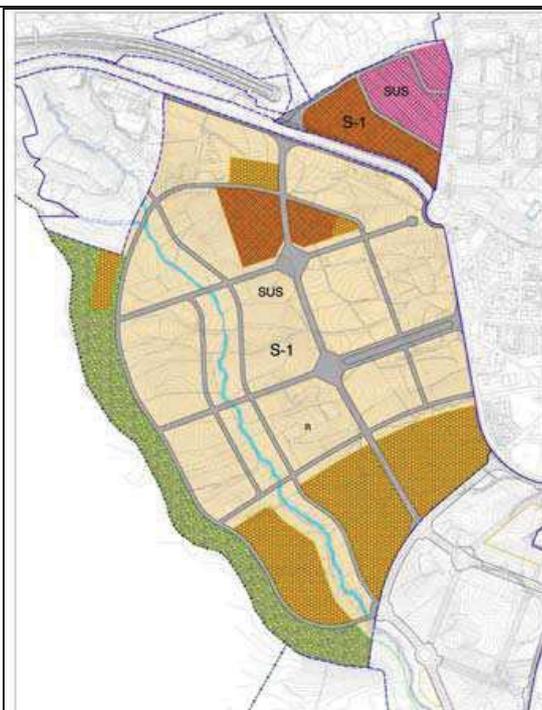


Figura 3.14 Sector S1 – Los Carriles (Usos del suelo previstos)

### 3.6 Estudio del medio físico

A los efectos del presente estudio, los aspectos del medio físico que resultan de mayor interés son los climatológicos, geológicos, hidrológicos, hidrogeológicos y edafológicos, así como los usos del suelo y de las aguas subterráneas, y los espacios naturales presentes en la zona. A continuación se realiza una descripción de cada uno de ellos en el ámbito municipal, centrándose fundamentalmente en los sectores objeto de estudio.

#### 3.6.1 Climatología

Para la determinación de las características meteorológicas de la zona se ha procedido al estudio de los siguientes parámetros:

- Temperatura
- Precipitación
- Evapotranspiración potencial
- Vientos
- Clasificación climática

Los datos climatológicos se han obtenido del Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA). Se ha elegido la estación meteorológica de Fuencarral - Calverón, por ser la más cercana a la zona de estudio, y por tener una serie de años disponible amplia que va desde 1961 a 2003. Se trata de una estación completa y se ubica en las siguientes coordenadas:

Latitud: 40° 31' N  
Longitud: 3° 43' O  
Altitud: 716 m

### Temperatura

Las curvas de temperatura anual en la provincia de Madrid muestran grandes oscilaciones al cabo del año. El verano es muy caluroso con temperaturas medias estacionales de 23°C en las comarcas más cálidas (las comprendidas entre el Tajuña y el Tajo) y toda la provincia situada por debajo de los mil metros supera los 20°C de temperatura media estival. Por el contrario, la temperatura media invernal oscila entre 4°C y 6°C. Son pues, inviernos muy fríos y en gran contraste con los veranos.

La temperatura media mensual del período comprendido entre 1961 a 2003, se indica en la Tabla 3.1. En dicha tabla se observa, una vez procesados los datos, que la temperatura media anual es de 13,5°C siendo los meses más cálidos julio y agosto con 23,6°C y 23,3°C respectivamente y el mes más frío es enero con 4,9°C.

La oscilación térmica media, definida como la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (julio) y la media del mes más frío (enero), es de 18,7°C.

En la tabla adjunta (Tabla 3.1) figuran las temperaturas medias de las máximas y mínimas registradas en el período de 1961 a 2003.

**Tabla 3.1 Temperaturas medias máximas y mínimas**

Meses	Tmax	Tmin
Enero	15,60	-4,50
Febrero	18,70	-3,80
Marzo	22,00	-2,50
Abril	25,10	-0,60
Mayo	27,30	2,30
Junio	34,70	7,30
Julio	37,50	10,10
Agosto	37,10	10,40

Meses	Tmax	Tmin
Septiembre	33,80	7,10
Octubre	28,40	2
Noviembre	20,80	-2,70
Diciembre	18,10	-3,80
Máxima y mínima Anual	<b>37,90</b>	<b>-6,00</b>

En verano las temperaturas máximas diurnas son elevadas superando los 30°C de temperatura máxima media entre junio y septiembre. En invierno las temperaturas medias están en torno a los 10°C de máxima y -4°C de mínima.

### Precipitación

El clima mediterráneo se caracteriza por un período seco estival y una escasa precipitación invernal, mientras que la primavera y el otoño son lluviosos. Con esta distribución, las gráficas de precipitación por meses tienen forma de M, más o menos regular según los casos. La precipitación estival es muy escasa y notablemente más baja que en cualquiera otra estación. La precipitación anual media se encuentra en torno a los 400 mm.

En la Tabla 3.2 se muestra la precipitación media mensual (mm) y los tantos por ciento que representa cada valor mensual respecto al anual en el período de 1961 - 2003.

**Tabla 3.2 Precipitaciones mensuales**

MESES	mm	%
Enero	35,0	8,2
Febrero	47,6	11,1
Marzo	24,5	5,7
Abril	45,1	10,5
Mayo	47,2	11,0
Junio	24,4	5,7
Julio	14,0	3,3
Agosto	14,0	3,3
Septiembre	21,8	5,1
Octubre	34,7	8,1
Noviembre	53,0	12,4
Diciembre	67,2	15,7
Media Anual	<b>428,4</b>	100

Se observa que los meses de julio y agosto son los que tienen una pluviometría más baja, ambos con 14,0 mm, mientras que el mes más lluvioso corresponde a diciembre con 67,2 mm. La pluviometría media anual es de 428,4 mm.

### Evapotranspiración

La estimación de la evapotranspiración resulta difícil por estar influenciada por numerosos factores (temperatura del aire, déficit de saturación de la atmósfera, energía disponible para la vaporización del agua, velocidad y turbulencia del aire, radiación solar, etc.). Por ello, se utiliza el concepto de evapotranspiración potencial que se define como "el agua devuelta a la atmósfera en estado de vapor por un suelo que tenga la superficie completamente cubierta de vegetación y en el supuesto de no existir limitación en el suministro de agua (por lluvia o riego) para obtener el crecimiento vegetal óptimo".

Los datos de evapotranspiración (ETP) calculados según el método de Thornthwaite para la estación de Fuencarral - Calverón se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 3.3 Evapotranspiración**

<b>Meses</b>	<b>ETP</b>
Enero	10,30
Febrero	15,0
Marzo	28,8
Abril	44,0
Mayo	63,9
Junio	113,4
Julio	145,1
Agosto	133,1
Septiembre	98,2
Octubre	53,8
Noviembre	23,6
Diciembre	14,0
<b>Anual</b>	<b>743,2</b>

La ETP potencial media anual resultante es de 743,2 mm siendo la máxima 145,1 mm en el mes de julio y la mínima 10,3 en enero.

### Balance hídrico

Para calcular el balance hídrico, se han utilizado los datos de precipitación y evapotranspiración potencial expuestos anteriormente. El resultado queda así indicado en la Tabla 3.4.

**Tabla 3.4 Balance hídrico**

Parámetros	MESES DEL AÑO											
	O	N	D	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S
ETP	53,8	23,6	14	10,3	15	28,8	44	63,9	113,4	145,1	133,1	98,2
P	34,7	53	67,2	35	47,6	24,5	45,1	47,2	24,4	14	14	21,8
P-ETP	-19,1	29,4	53,2	24,7	32,6	-4,3	1,1	-16,7	-89	-131,1	-119,1	-76,4
R	80,9	100	100	100	100	95,7	96,8	80,1	0	0	0	0
EX	0	10,3	53,2	24,7	32,6	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	8,9	131,1	119,1	76,4

ETP: Evapotranspiración Potencial

P: Precipitación media mensual

R: Reserva

Ex: Excedente

F: Déficit

La evapotranspiración real (ETP real) se define como "la evaporación de un suelo cubierto por vegetación en el que el suministro de agua es restringido" y es menor o igual que la ETP potencial.

Para el cálculo de la evaporación real de un determinado mes se han utilizado las siguientes fórmulas:

Meses con déficit:  $ETP_{rj} = R_j - t - R_j + P_j$

Meses con superávit:  $ETP_{rj} = ETP_j$

Siendo  $R_j$  la reserva del suelo en el mes  $j$ ,  $P_j$  la precipitación en el mes  $j$  y  $ETP_j$  la evapotranspiración potencial en el mes  $j$ .

Con los datos de la tabla 3.4 se puede concluir que en octubre empezamos el año hidrológico suponiendo que la reserva máxima está completa. En este mes, la precipitación es menor que la evapotranspiración y existe un déficit de agua. Sin embargo entre los meses de Noviembre y

Febrero la situación se invierte (la precipitación es mayor que la evapotranspiración) y existe un excedente que se traducirá en agua de escorrentía o en agua de infiltración. El excedente anual en este caso es de 120,8 mm.

Entre los meses de Marzo a Mayo la precipitación es inferior a la evapotranspiración pero al existir reserva no hay déficit de agua. Solamente en Abril las lluvias son lo suficientemente intensas como para que sean mayores que la evapotranspiración y contribuyan a aumentar ligeramente la reserva.

De junio a septiembre la ETP es muy superior a la precipitación; la reserva de agua está agotada y toda el agua de lluvia se evapora, por lo que existe un déficit, que en total es de 335,5 mm.

### Vientos

De acuerdo con el Atlas Eólico de España elaborado por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, la estación de medida más cercana es la que corresponde a las coordenadas siguientes:

X: 449.633 m  
 Y: 4.477.161 m  
 Uso 30

Los datos relativos al régimen de vientos en el entorno de la parcela son los que se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 3.5 Datos de viento (Atlas eólico de España, IDAE)**

Dirección	Frecuencia (%)	Velocidad (m/s)	Potencia (%)	Weibull C (m/s)	Weibull K
N	6,37	5,574	12,62	6,034	1,767
NNE	12,05	4,921	12,23	5,408	2,135
NE	6,37	5,766	10,98	6,285	1,737
NNE	12,05	5,383	13,5	5,872	2,113
NE	19,56	5,439	20,25	5,888	2,346
ENE	9,01	3,775	4,18	4,322	2,035
E	3,7	2,549	0,61	2,913	1,777
ESE	3,24	2,772	0,87	3,095	1,477
SE	3,06	3,495	1,9	3,784	1,321
SSE	3,22	3,235	1,46	3,57	1,408
S	3,66	3,098	1,47	3,55	1,484
SSW	5,41	3,85	3,96	4,369	1,501

Dirección	Frecuencia (%)	Velocidad (m/s)	Potencia (%)	Weibull C (m/s)	Weibull K
SW	8,71	5,35	12,71	6,029	1,792
WSW	7,56	5,581	11,52	6,191	1,843
W	4,15	4,82	4,42	5,257	1,672
WNW	3,8	5,392	5,67	5,888	1,676
NW	3,25	4,9	3,71	5,33	1,642
NNW	3,26	4,328	2,8	4,797	1,612

### 3.6.2 Geología

Según el Mapa Geológico a escala 1:50.000 de la serie MAGNA, Hoja 534 (19-21, Colmenar Viejo), el término municipal de Alcobendas, localizado en el Sureste de dicha Hoja, se ubica mayoritariamente sobre materiales detríticos terciarios, los cuales se encuentran cubiertos parcialmente por los depósitos cuaternarios asociados a la red fluvial actual y a procesos gravitacionales.

Las diferentes unidades cartográficas presentes en la zona de estudio se muestran en las figuras 3.15 y 3.16 y se describen a continuación:

TERCIARIO		CUATERNARIO	
	11 Arenas con lutitas pardas y verdosas		21 Terrazas medias
	15 Arenas arcóscicas con cantos		22 Terrazas bajas
	18 Arenas arcóscicas blancas de grano grueso		23 Glacis
			24 Coluviones
			25 Conos aluviales
			26 Llanura de inundación
			27 Fondos de valle
			28 Barras aluviales

Figura 3.15 Leyenda geológica

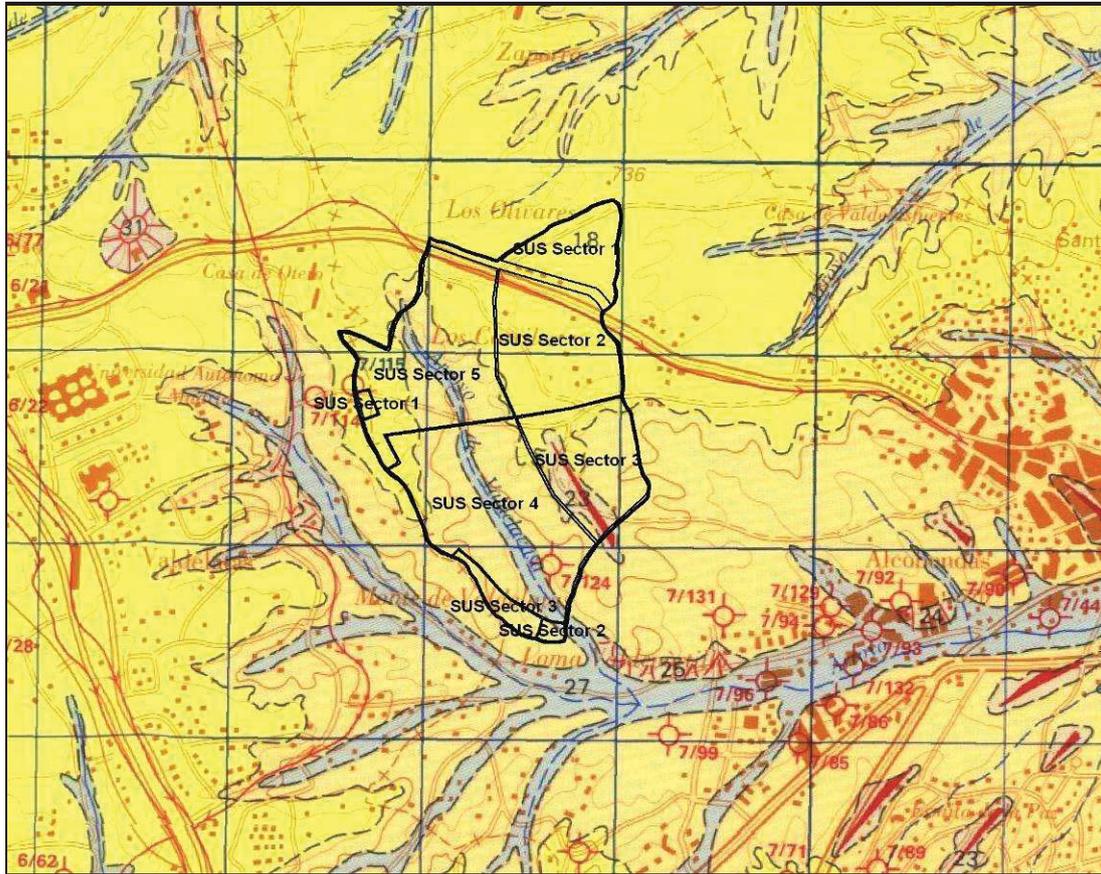


Figura 3.16 Marco geológico

### Terciario:

La totalidad de los sedimentos terciarios que afloran en el área de estudio corresponden al Neógeno, concretamente al Mioceno, y tienen un claro carácter arcósico. Las unidades terciarias presentes en el municipio son, de muro a techo, las siguientes:

**15: Arenas arcósicas con cantos**, alternando con limos y arcillas ocre, de edad Astaraciense. Desde el punto de vista litológico consiste en un conjunto homogéneo de arenas arcósicas de colores ocre y pardos, de tamaño grueso a medio, con intercalaciones de niveles conglomeráticos de cantos de rocas metamórficas y graníticas. Los niveles arenosos alcanzan espesores de orden métrico (4-5 m) y alternan con niveles de lutitas ocre, en ocasiones edafizadas, con una proporción limo/arcilla muy variable, de espesor cercano al metro. Se presenta discordante sobre la unidad anterior produciendo un resalte en el relieve, acompañado

con un cambio en la coloración desde tonalidades blanco grisáceas a rojizas, en el contacto entre las unidades. Se corresponde a la unidad “tosco” de los estudios geotécnicos del ámbito de la capital. Se trata de una de las unidades más características y de mayor representación dentro del municipio de Alcobendas. Se incluye dentro de la denominada “Facies Madrid”.

El espesor máximo observado es de 60 m, oscilando los valores medios entre 30 y 40 m. La base de la unidad aparece marcada generalmente por un cierto cambio litológico. La reactivación asociada se pone también de manifiesto por la presencia de arcosas con abundantes cantos y, a veces, bloques. El techo de la unidad aparece asociado con una nueva entrada de materiales detríticos en la cuenca, desprovistos de fracción fina.

Las arenas se organizan en secuencias granodecrecientes con base erosiva neta y lags; con frecuencia estos cuerpos se amalgaman dando un aspecto potente y masivo a las arcosas. Suelen presentar estratificación cruzada a mediana y gran escala, con una sedimentación de origen fluvial.

Sedimentológicamente, las arcosas de esa unidad corresponden a un sistema fluvial relacionado con sistemas de abanicos aluviales. Sus facies están representadas por el conjunto de arcosas, cantos y bloques.

**18: Arenas arcósicas blancas de grano grueso** con cantos y a veces bloques, de edad astarciense. Se dispone a techo de la serie miocena. Litológicamente, se trata un conjunto detrítico de naturaleza arcósica, poco cementado, siendo asimilable a la tradicional “arena de miga” de los estudios geotécnicos del ámbito de Madrid. El tamaño de grano es grueso, incluyendo muchas veces cantos de distinta naturaleza.

El contacto erosivo de la base de la unidad representa una discontinuidad que resulta difícil de reconocer, debido a su similitud litológica con las arcosas de la serie sobre la que se apoya; su situación topográfica, junto con la desaparición de arcilla, constituye los dos criterios principales para su reconocimiento que causan el leve resalte morfológico que producen en el terreno.

En cuanto al techo de la unidad, pertenece a la “Superficie de Madrid” y su espesor oscila entre 40 y 60 m aproximadamente. El mejor punto de observación se localiza en la trinchera del ferrocarril que va paralelo a la M-616 hasta el Cerro Otero, siguiendo el límite norte del área de estudio.

Las arenas arcósicas se organizan en ciclos o secuencias granodecrecientes con predominio de cantos en la base. También se observa estratificación cruzada a mediana y gran escala,

laminación cruzada y paralela. Las paleocorrientes muestran direcciones predominantes hacia el S y S-SE.

#### **Cuaternario:**

Los depósitos cuaternarios tienen gran representatividad en el término de Alcobendas, estando asociados al río Jarama y sus afluentes (arroyo de la Vega, arroyo de la Zorreras, etc.). Las unidades cuaternarias presentes en la zona de estudio son las siguientes:

**23: Arenas cuarzo-feldespáticas con gravas y cantos (Glacis)**, del Pleistoceno-Holoceno. Se trata de formas y depósitos que contribuyen al modelado actual de los sedimentos terciarios. Litológicamente, se trata de arenas gruesas de naturaleza arcósica, que incluyen niveles de cantos y gravas de rocas graníticas.

**27: Arenas, arcillas y limos con gravas (Fondos de valle)**, del Holoceno. Se trata de uno de los depósitos más característicos. Constituyen el relleno más reciente del fondo de los valles secundarios. La naturaleza de estos depósitos cuaternarios es similar a la del sustrato, predominando las arenas con cantos, con un contenido variable de la fracción lutítica de procedencia aluvial-coluval. Se localizan en las inmediaciones de todos los cursos fluviales secundarios que discurren por el municipio.

A continuación se identifican las unidades geológicas que afloran en cada uno de los SUS que configuran el área de estudio:

- SUS Sector 1. Los dos subsectores de este emplazamiento se localizan en su totalidad sobre la unidad de arcosas gruesas (18).
- SUS Sector 2. En este ámbito el sustrato se corresponde mayoritariamente con la unidad 18. La unidad 15 infrayacente aflora brevemente en los límites suroriental y suroccidental del subsector principal y ampliamente en el subsector secundario, en cuyo extremo noreste, en el entorno del arroyo de Valdelacasa, aparece la unidad 27 asociada a dicho arroyo, dispuesta sobre la anterior.
- SUS Sector 3. Los materiales terciarios sobre los que se asienta en su mayor parte este sector pertenecen a la unidad 15. En el extremo noroccidental del subsector principal aparece además un retazo de la unidad 18 suprayacente, y en su mitad occidental, sellando parte del contacto entre las unidades 15 y 18, hay cartografiada una superficie de glacis (unidad 23) que prácticamente queda englobada dentro del sector.
- SUS Sector 4. Salvo pequeños retazos de unidad 18 presentes en los vértices nororiental y noroccidental, los materiales terciarios sobre los que se asienta en su mayoría este sector pertenecen a la unidad 15. En cuanto al cuaternario, los sedimentos de fondo de valle (27)

del arroyo de Valdelacasa intersectan el ámbito de noroeste a sureste, y en su borde oriental, una pequeña parte del glacis (unidad 23) localizado mayoritariamente en el sector anterior, se encuentra presente dentro de este sector.

- SUS Sector 5. En este ámbito el substrato terciario se corresponde casi a partes iguales con las unidades 18 y 15. Esta última, infrayacente a la anterior, aflora en el entorno del arroyo de Valdelacasa, y sobre ella se dispone la unidad 27 a lo largo de dicho arroyo.

### 3.6.3 Hidrografía

El término municipal de Alcobendas se ubica dentro de la cuenca hidrográfica del Río Jarama, abarcando prácticamente toda su extensión en dirección Este-Oeste. Este río funciona como colector principal de las escorrentías generadas en la superficie del municipio y su entorno, junto con el emplazamiento objeto de estudio.

Los cursos de agua principales que drenan el municipio se muestran en la figura 3.17, y se describen a continuación por orden de importancia.



Figura 3.17 Hidrografía

El río Jarama es un afluente directo del Tajo con el que se une unos 55 kilómetros aguas abajo del municipio. Discurre de Norte a Sur por el extremo oriental del mismo, haciendo de límite administrativo con el municipio de Paracuellos del Jarama. Posee un curso meandriforme y sinuoso con una amplia llanura de inundación. Su valle presenta una morfología disimétrica con desigual desarrollo de terrazas de Norte a Sur y de la margen izquierda a la derecha. A lo largo de sus 100 Km de recorrido, el Río Jarama tiene unas aportaciones anuales calculadas en 1.559 Mm<sup>3</sup>, cantidad que representa el 62,9 % del volumen total de agua drenada por el resto de afluentes de la margen derecha del Río Tajo.

La calidad de las aguas va empeorando, debido a los vertidos y aportaciones, de tipo agrícola, industrial y urbano, que recibe a lo largo de su recorrido. A su paso por Alcobendas, transcurre lentamente, formando un cauce de más de 8 metros de anchura en épocas de crecida, con numerosos bancos de grava y limo en su interior.

El drenaje de la escorrentía superficial del municipio se dirige íntegramente hacia el río Jarama, a favor de cinco de sus afluentes por la margen derecha que, de Norte a Sur, son los siguientes: Arroyo de Viñuelas, Arroyo de los Quiñones, Arroyo de la Vega, Arroyo de las Zorreras y Arroyo de Valdebebas.

El más cercano a la zona de estudio es el Arroyo de la Vega. Éste nace en el Monte de Valdelatas y discurre en sentido Oeste-Este, drenando la zona media del municipio donde se concentra el casco urbano, el cual flanquea por el sur.

Entre sus afluentes destaca el arroyo de Valdelacasa, tributario por la margen izquierda. Nace en el emplazamiento y aguas abajo se une al arroyo de la Vega cerca del Monte de Valdelatas. Este afluente discurre en dirección nor-noroeste a sur-sureste discurriendo íntegramente por el emplazamiento y está seco prácticamente todo el año.

#### **3.6.4 Hidrogeología**

La totalidad del término municipal, se encuentra incluido, dentro de la Catalogación Nacional de Sistemas Acuíferos elaborada por el I.G.M.E., en la Cuenca del Tajo, Sistema Acuífero nº 14 "Terciario detrítico Madrid-Toledo-Cáceres" y a su vez en la Intercuenca 4: Jarama.

El Sistema acuífero nº 14 es el más importante dentro de la Comunidad de Madrid, no solo por su extensión (2.600 Km<sup>2</sup>) y potencia (más de 3.000 m), sino por la cuantía y calidad de sus recursos. El acuífero terciario funciona como un acuífero libre, complejo, heterogéneo y anisótropo, que se recarga principalmente en las zonas de interfluvio, a partir de la infiltración directa de aguas de lluvia, la descarga se lleva a cabo por las zonas más bajas o valles que lo atraviesan, constituyendo el Río Tajo el eje regional de descarga.

Debido a la extensión del acuífero cabe distinguir dos flujos de agua subterránea: uno profundo cuyas aguas se recargan fundamentalmente por las zonas de borde y se descargan en las zonas a menor cota del mismo (próximas a la confluencia del Tajo y Alberche), y otro más somero constituido por las aguas que se recargan en los interfluvios de los valles de los afluentes del Tajo (Jarama, Guadarrama, Alberche, etc).

En este acuífero se pueden diferenciar al menos dos grandes facies, divididas a su vez en dos unidades cada una de ellas: Facies Madrid (U. Madrid, U. Tosco), procedentes de la denudación de los granitos y Facies Guadalajara (U. Guadalajara, U. Alcalá), procedentes de las pizarras, gneises y esquistos.

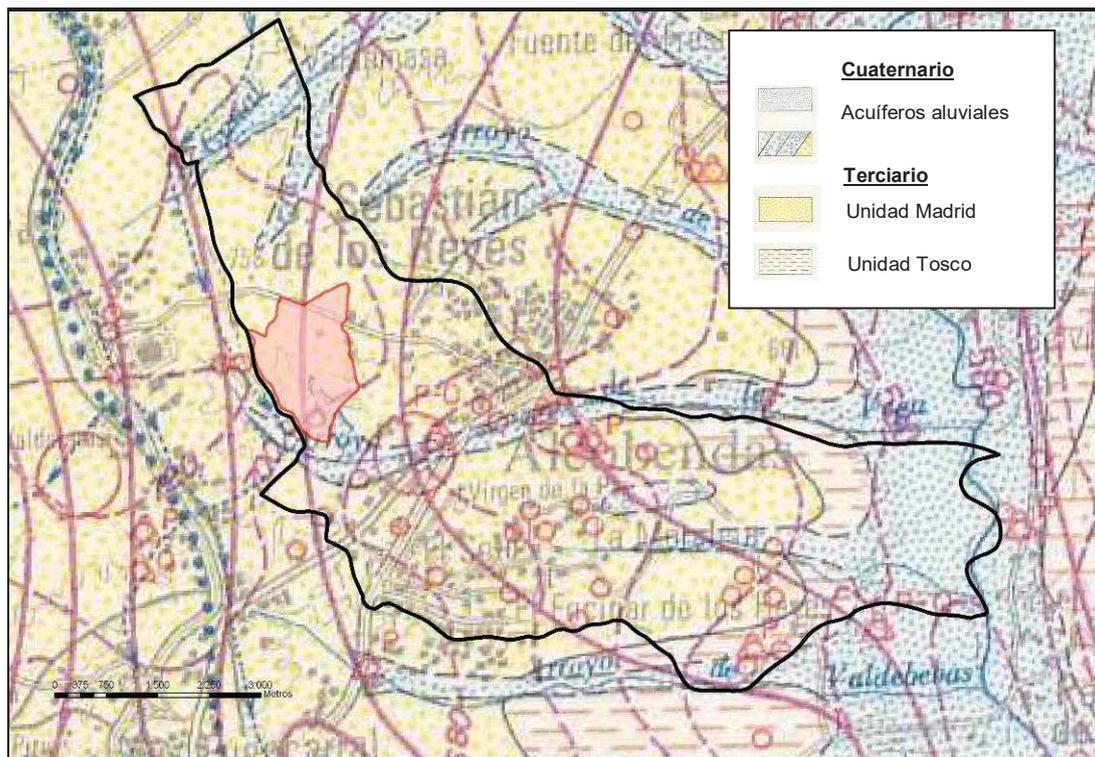
También encontramos en el término municipal de Alcobendas acuíferos cuaternarios. Los depósitos aluviales asociados a los Arroyos de la Vega, de las Zorreras, etc., y al río Jarama, poseen niveles de permeabilidad algo superiores a los materiales terciarios, y pueden considerarse como acuíferos libres que se recargan a partir de la infiltración directa de la lluvia y de los materiales terciarios infrayacentes. La descarga se produce a través de los cauces.

En la figura 3.18 se observa la distribución de las unidades hidrogeológicas en el entorno de Alcobendas, obtenidas del Mapa Hidrogeológico de Madrid a escala 1:200.000 (IGME).

A nivel local en la zona de estudio aparecen tres tipos de formaciones hidrogeológicas:

- Aluviales de fondo de valle, barras fluviales, llanuras de inundación. Estos sedimentos se caracterizan por la presencia de gravas, cantos, arenas, limos y arcillas. Su espesor no suele superar los 3-4 metros. Constituyen acuíferos detríticos con permeabilidad por porosidad intersticial considerada muy alta.
- Unidad Detrítica Superior 2. Esta unidad está formada por arcosas de grano medio a fino, fangos arcósicos y lutitas, y aflora ampliamente en toda la cuenca. Esta asociación litológica representa las facies medias y distales de abanicos aluviales, y termina intercalándose en las facies de transición de la cuenca. Es decir, constituye el paso de las facies detríticas más gruesas a las facies de transición. Los materiales arcósicos de esta unidad se integran dentro del conjunto denominado "Facies Madrid", considerado el de mayor interés hidrogeológico y más explotado de todo el acuífero detrítico de Madrid. Se le ha asignado una permeabilidad de media a alta para los niveles arenosos de la unidad y de media baja a media alta para el conjunto de los materiales arenosos.
- Unidad Detrítica Superior 1-3. Sobre la unidad anterior se instalan arcosas gruesas con algunos niveles de cantos y arcillas. Este tramo equivale a las facies proximales e

intermedias de abanicos aluviales. Son conocidos como “arena de miga”. Se le ha asignado una permeabilidad de media a alta.



**Figura 3.18 Marco hidrogeológico**

En relación con las unidades hidrogeológicas presentes en el emplazamiento objeto de estudio se puede decir lo siguiente:

- **SUS Sector 1.** Los dos subsectores de este emplazamiento se localizan en su totalidad sobre la unidad detrítica superior 1-3.
- **SUS Sector 2.** En este ámbito el substrato se corresponde mayoritariamente con la unidad detrítica superior 1-3. La unidad detrítica superior 2 aflora brevemente en el límite suroccidental del subsector principal y ampliamente en el subsector secundario, en cuyo extremo noreste, en el entorno del arroyo de Valdelacasa, aparece la unidad aluvial.
- **SUS Sector 3.** En la zona principal del sector se extienden casi por igual las dos unidades detríticas superiores, mientras que el subsector secundario queda cubierto en su totalidad por la unidad 2.
- **SUS Sector 4.** Salvo pequeños retazos de la unidad detrítica superior 1-3 presentes en los vértices nororiental y noroccidental y una franja de la unidad aluvial asociada al arroyo de

Valdelacasa que intersecta el ámbito de noroeste a sureste, el sector se ubica sobre la unidad detrítica superior 2.

- **SUS Sector 5.** La unidad aluvial cruza el ámbito según un eje NO-SE, flanqueada por la unidad detrítica superior 2, que a su vez queda rodeada por la unidad detrítica superior 1-3.

La piezometría, viene a ser un reflejo de la topografía, lo cual es una característica muy común en el acuífero terciario detrítico de Madrid. De este modo, la divisoria de aguas superficiales se reproduce a su vez en las aguas subterráneas, dando lugar a direcciones de flujo que apuntan hacia los grandes colectores de las distintas cuencas hidrográficas existentes, en este caso el río Jarama, a partir de la zona de recarga coincidente con las zonas altas del municipio.

La profundidad del nivel freático en la zona es variable. Las menores profundidades se encuentran al este del municipio, correspondiente a una zona topográficamente baja que drena al río Jarama. Las profundidades se incrementan conforme se aumenta la distancia al río hacia el oeste, en dirección a la divisoria hidrológica, y ganando cota.

La calidad de las aguas del Acuífero Terciario de Madrid son en general de buena calidad química y aptas para cualquier uso; aunque se produce un empeoramiento de Noroeste a sureste por aumento de sales disueltas. También tiene lugar un proceso de evolución química de las aguas desde los interfluvios (recarga) hasta los valles (descarga) que se manifiesta en un aumento de la mineralización. Por otra parte, en zonas muy profundas del sistema, por debajo de la cota del nivel del mar, se conocen concentraciones muy altas de aniones y cationes, que corresponden a aguas de circulación muy lenta o nula y de mayor antigüedad.

A nivel regional, el municipio se encuentra en una zona de vulnerabilidad media a la contaminación de los acuíferos. Esto es así ya que se sitúa sobre un acuífero de permeabilidad media por porosidad, con un espesor importante de zona no saturada, y que presenta una importante capacidad de autodepuración frente a la contaminación bacteriológica y orgánica, aunque nula en cuanto a la de carácter químico.

No obstante, a nivel superficial existen zonas donde se localizan depósitos cuaternarios de alta permeabilidad cuya vulnerabilidad se considera asimismo alta. En este sentido, la mayor parte de la superficie del emplazamiento presentaría una vulnerabilidad media, localmente alta en las zonas de cuaternario.

### Aprovechamientos hídricos. Inventario de puntos de agua

Con el objeto de profundizar en el conocimiento de los aspectos hidrogeológicos del emplazamiento y de actualizar el inventario realizado en 2005 en el marco del Estudio de caracterización del suelo, se han consultado las bases de datos de puntos de agua de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Confederación Hidrográfica del Tajo.

A partir de toda esta información se ha tratado de establecer la piezometría, la calidad y los usos de las aguas subterráneas.

En las siguientes figuras se muestra la información obtenida de los distintos organismos consultados (figura 3.19) y la información actualizada relativa a dichos inventarios una vez realizada la visita de campo al emplazamiento (figura 3.20). Los datos consultados completos se incluyen en el Anexo 3.



Figura 3.19 Puntos de agua (inventario sin visita)

Tras esta visita se constató la existencia de seis de los puntos inventariados en el emplazamiento (el punto al sur del emplazamiento no existe a día de hoy).



Figura 3.20 Puntos de agua (inventario tras visita)

Observando los datos del inventario de puntos de aprovechamiento de agua se puede observar la variabilidad en relación a la profundidad a la que se espera que exista un nivel acuífero relevante. Las profundidades de los pozos inventariados dentro del emplazamiento son las siguientes:

Tabla 3.6 Profundidades de los puntos de aprovechamiento de agua subterránea en el emplazamiento

Identificador	Profundidad	Fuente
08050016	200	CAM
08050053	280	CAM
08050024	100	CAM

Identificador	Profundidad	Fuente
534-4-A-42	4,6	CHT
0111	7	IGME
534-4-A-43	9,9	CHT
534-4-A-51	2,9	CHT
534-4-A-52	8,0	CHT
534-4-A-57	9,1	CHT

Se observan a grandes rasgos dos profundidades diferentes, un nivel de agua localizado a más de 100 metros de profundidad que se estima como el acuífero terciario regional y otros niveles de agua superficiales, que se consideran asociados a otros niveles discontinuos de poca entidad, que en general suelen estar asociados de una forma u otra a depósitos de materiales cuaternarios.

#### **Calidad de las aguas subterráneas**

La calidad de las aguas del Acuífero Terciario de Madrid es en general de buena químicamente y son aguas aptas para cualquier uso; aunque se produce un empeoramiento de Noroeste a sureste por aumento de sales disueltas. También tiene lugar un proceso de evolución química de las aguas desde los interfluvios (recarga) hasta los valles (descarga) que se manifiesta en un aumento de la mineralización.

Por otra parte, en zonas muy profundas del sistema, por debajo de la cota del nivel del mar, se conocen concentraciones muy altas de aniones y cationes, que corresponden a aguas de circulación muy lenta o nula y de mayor antigüedad.

En cuanto a la calidad de las aguas subterráneas, según información al respecto elaborada en 1988 a escala 1:200.000, el municipio se encuentra en una zona de buena calidad, caracterizada por la presencia de sólidos disueltos entre 250 a 500 mg/l, sulfatos entre 10 y 100 y una dureza entre 5 y 25 °F .

De acuerdo con el *Estudio de Caracterización del Suelo para la Revisión y Adaptación del Plan General de Alcobendas* realizado en Octubre de 2005, a partir de los datos de análisis químicos existentes en el inventario realizado en el desarrollo de ese estudio, se analizó con mayor detalle la calidad de las aguas subterráneas del municipio. Para ello se trabajó con los datos correspondientes a 14 captaciones localizadas dentro del término municipal, que disponían de información multitemporal sobre concentración de elementos mayoritarios y metales pesados.

Según los pocos datos disponibles, las aguas subterráneas son bicarbonatadas cálcicas en general, si bien en algunos casos son bicarbonatadas sódicas, como se aprecia en los

diagramas de Piper de las figuras 3.21 a 3.24. Tres de estos diagramas pertenecen a puntos de agua diferentes cuya determinación de aniones y cationes ha sido realizada en una misma fecha, mientras que el cuarto diagrama representa determinaciones para un mismo punto en diferentes fechas. Se observa que el punto 21, el de mayor profundidad de los analizados, muestra un carácter sódico continuado, mientras que en los puntos 83, 84 y 85 se produce un cambio de cálcico a sódico en pocos meses.

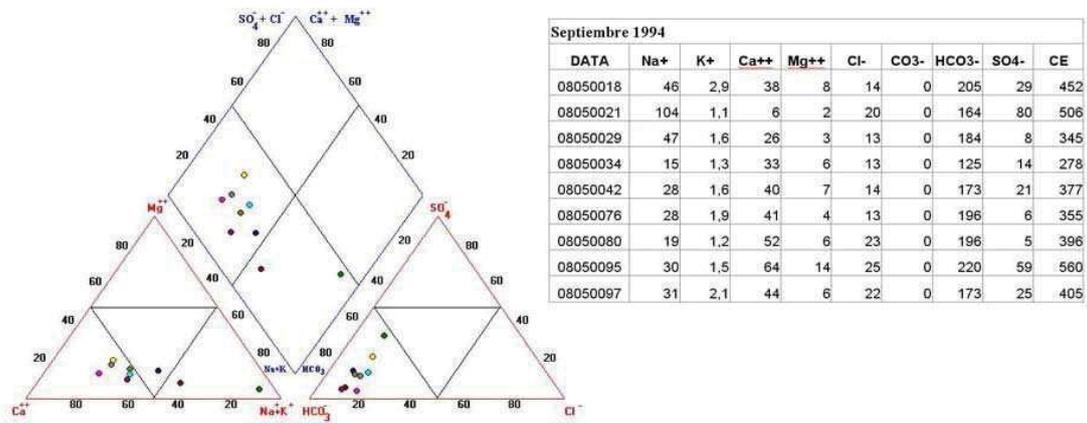


Figura 3.21 Diagrama de Piper y concentraciones de cationes y aniones en septiembre de 1994

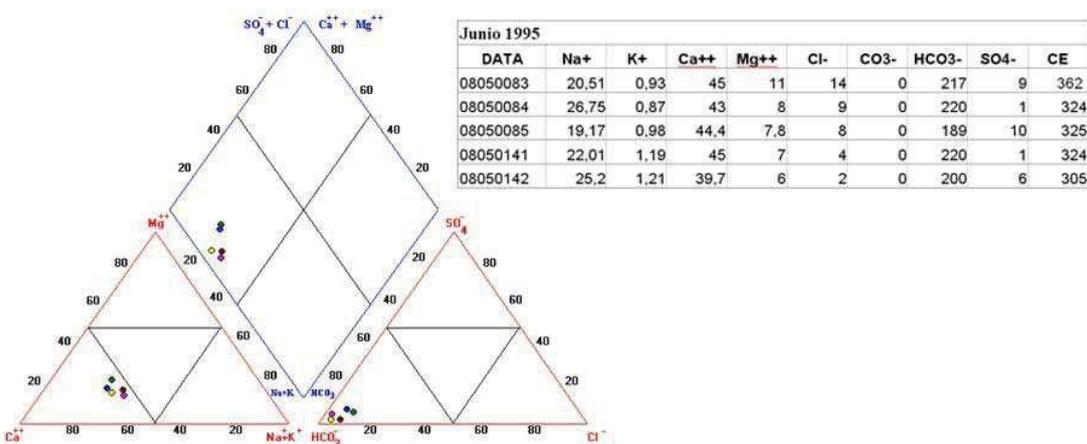


Figura 3.22 Diagrama de Piper y concentraciones de cationes y aniones en junio de 1995

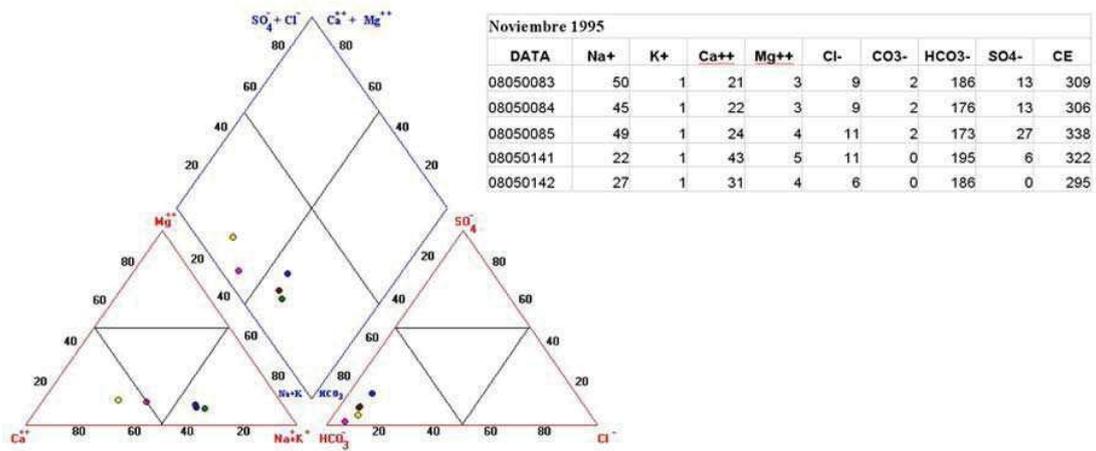


Figura 3.23 Diagrama de Piper y concentraciones de cationes y aniones en noviembre de 1995

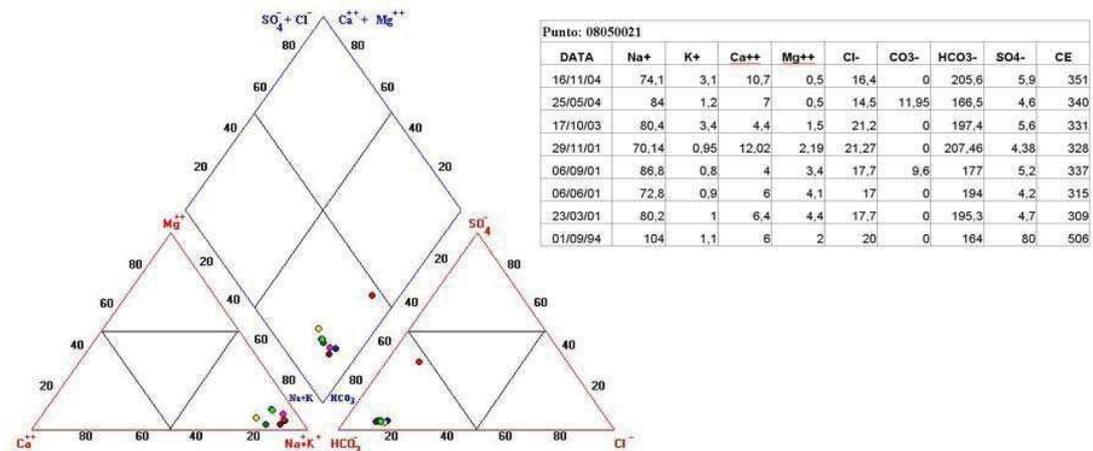


Figura 3.24 Diagrama de Piper y concentraciones de cationes y aniones del punto 08050021 en diferentes fechas

Además, cuatro de los puntos anteriores (21, 83, 84 y 85) ofrecen datos de concentración de metales pesados entre los años 1995 y 2004, los cuales se muestran en la tabla 3.7 incluida a continuación.

**Tabla 3.7 Concentración de metales pesados (mg/l) en las aguas subterráneas**

Punto	Fecha	Cu	Zn	Pb	Cr	Ni	Cd	As
080500221	23/03/2001	≤ 0,020	0,134	≤ 0,010	≤ 0,010	≤ 0,040	≤ 0,010	0,066
	06/06/2001		0,039			≤ 0,040		0,060
	06/09/2001	< 0,020	0,059	-	-	-	-	0,033
	29/11/2001	< 0,040	0,045	-	-	-	-	0,074
	15/02/2002	-	-	-	-	-	-	-
	17/10/2003	< 0,040	0,079	< 0,200	< 0,025		< 0,020	0,055
	25/05/2004	< 0,040	0,230	< 0,200	< 0,025		< 0,020	0,053
	16/11/2004	< 0,040	0,094	< 0,200	< 0,025		< 0,020	0,056
08050083	01/09/1994	-	-	-	-	-	-	-
	01/06/1995	-	0,440	-	-	-	-	0,014
	01/11/1995	-	-	-	-	-	-	-
08050084	01/09/1994	-	-	-	-	-	-	-
	01/06/1995	-	0,200	-	-	-	-	0,017
	01/11/1995	-	-	-	-	-	-	-
08050085	01/09/1994	-	-	-	-	-	-	-
	01/06/1995	-	0,340	-	-	-	-	0,012
	01/11/1995	-	-	-	-	-	-	-

Como se observa en la tabla anterior, salvo para el zinc y el arsénico, el resto de los valores obtenidos están por debajo del límite de detección de la técnica instrumental utilizada en el análisis.

Para comparar los resultados obtenidos se han empleado los valores de la Normativa Holandesa, frecuentemente empleados en los estudios de contaminación de aguas subterráneas. Los valores de referencia holandeses, mostrados a continuación en la tabla 3.8, contemplan dos valores: objetivo y de intervención.

**Tabla 3.8 Valores de referencia para aguas subterráneas de la normativa holandesa (µg/l)**

Elemento	Niveles de referencia	
	Nivel objetivo	Nivel de intervención
Arsénico	10	60
Cadmio	0,4	6
Cobalto	20	100
Cobre	15	75

Elemento	Niveles de referencia	
	Nivel objetivo	Nivel de intervención
Cromo	1	30
Mercurio	0,05	0,3
Níquel	15	75
Plomo	15	75
Zinc	65	800

Los valores detectados quedan dentro de la normalidad siendo tan sólo importante mencionar que las concentraciones de Arsénico en determinados casos superan levemente el nivel de intervención holandés. Estos valores de Arsénico son relativamente comunes en el Acuífero Terciario Detrítico de Madrid, particularmente en la cuenca del río Jarama, y tienen un origen natural, asociado a condiciones del acuífero oxidantes y oxigenadas, y pH de neutros a alcalinos.

### 3.6.5 Espacios naturales protegidos

Como se puede observar en la figura 3.25, el extremo norte del municipio de Alcobendas se encuentra dentro del Espacio Protegido "Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares" y del LIC "Cuenca del Río Manzanares". En la franja más oriental se localiza el LIC "Cuenca de los Ríos Jarama y Henares" Respecto a las zonas de especial protección para las aves, ninguna de ellas se adentra en el municipio, aunque dos de ellas quedan muy cerca, "El Pardo" al oeste y el "Soto de Viñuelas" al norte.



**Figura 3.25 Espacios protegidos**

Además de los espacios anteriores hay otras zonas que se han conservado por sus valores naturales o por diferentes razones (históricas, alejamiento de los focos de actividad, etc, en las que se mantiene un aprovechamiento tradicional y respetuoso con el entorno que todavía persiste, y que se protege para mantener o promover según el caso.

La más cercana al emplazamiento es el Monte de Valdelatas. Se trata de un Monte Preservado según la Ley 16/95, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid. Este espacio de protección situado en el límite occidental del término de Alcobendas, entre la zona industrial, la carretera Madrid-Colmenar y la Universidad Autónoma. Su superficie es de 278 Ha, de las cuales 89 pertenecen al municipio y el resto a Madrid. Este monte está gestionado por la Consejería de Medio Ambiente a través del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, ya que está catalogado como zona periférica de protección de espacio natural protegido y como zona de seguridad.

### **3.7 Conclusiones y modelo conceptual inicial del emplazamiento**

Las conclusiones aquí recogidas pretenden enmarcar las actividades a desarrollar y desarrolladas actualmente en el contexto de los riesgos potenciales que se pudiesen generar para la salud humana o los ecosistemas en caso de afección al suelo y las aguas subterráneas, definiendo los elementos del modelo conceptual de riesgos.

Para que pueda hablarse de existencia de riesgos, es preciso que se den simultáneamente los tres elementos siguientes:

- Causante (foco): hace referencia a la naturaleza y distribución espacio-temporal de la contaminación origen del riesgo.
- Vías de exposición: relacionan el causante de la contaminación con los receptores finales de aquélla (mediante mecanismos de dispersión, difusión, transporte, acumulación, puntos de contacto, etc.).
- Receptores: posibles individuos (población humana) receptores de la contaminación procedente del foco que están expuestos a la misma a través de una o más vías de exposición.

El modelo conceptual de riesgos identifica, por tanto, los factores fundamentales que van a intervenir en la existencia o no de riesgos, tanto para la salud de las personas como de los ecosistemas. Dichos factores se han definido a partir de la información recogida acerca del emplazamiento y tiene como elemento clave la identificación tanto de los focos de la contaminación como los receptores del riesgo y los medios y vías de exposición.

Para la definición de fuentes potenciales de contaminación del suelo, se han tenido en cuenta las actividades históricas y actuales en el área de estudio, las cuales son de tipo agrícola o sin uso en la actualidad y residenciales en el futuro. De acuerdo al Real Decreto 9/2005, tanto las actividades agrícolas como las ganaderas no se consideran en sí como actividades potencialmente contaminantes del suelo, al igual que el uso residencial.

A continuación, se relacionan las fuentes potenciales de contaminación que fueron identificadas de cada uno de los subsectores que conforman el Sector 1 – Los Carriles.

**Tabla 3.9 Fuentes potenciales de contaminación**

Área	Fuente potencial de contaminación
SUS Sector 1 (17,8 ha)	No existe en esta área ninguna fuente potencial de contaminación del suelo.
SUS Sector 2 (40 ha)	No existe en esta área ninguna fuente potencial de contaminación del suelo.
SUS Sector 3 (60 ha)	Existen dos fuentes potenciales de contaminación del suelo que son las dos zonas de vertido de escombros y materiales de desecho localizadas en el vértice suroccidental
SUS Sector 4 (54 ha)	No existe en esta área ninguna fuente potencial de contaminación del suelo. Únicamente queda parcialmente incluida una de las zonas de vertido de escombros identificada en el SUS Sector 3.
SUS Sector 5 (35 ha)	No existe en esta área ninguna fuente potencial de contaminación del suelo.

En el esquema adjunto se presentan los principales focos o indicios de contaminación presentes en el Sector S-1 “Los Carriles”.



**Figura 3.26 Principales focos o indicios de contaminación identificados**

 Zona de antiguas escombreras

En cuanto a las vías de movilización y los potenciales receptores a continuación se resumen las principales conclusiones extraídas del estudio del medio físico, el estudio histórico y el análisis de los usos del suelo.

**Tabla 3.10 Movilización de contaminantes y receptores potenciales**

<b>Aspecto</b>	<b>Comentario</b>
	La vulnerabilidad del medio se considera media (por la permeabilidad y transmisividad de la litología que es alta y por la distancia a masas de agua superficiales o subterráneas someras de interés que es elevada igualmente).
Vulnerabilidad del medio y vías de migración	Las vías de migración relacionadas con el agua subterránea no se consideran de gran relevancia ya que no se espera la existencia de acuíferos someros en la zona. En cuanto a las aguas superficiales, el cauce existente en el emplazamiento es de carácter estacional por lo que tampoco se considera relevante para la migración off site de contaminantes. Por lo tanto las vías más relevantes serían la dispersión atmosférica de suelo superficial y la volatilización desde el subsuelo.
Receptores (salud humana)	Dado que las principales vías de movilización de contaminantes off site no se consideran relevantes en el emplazamiento (migración por agua superficial o subterránea), se identifican como potenciales receptores relevantes los localizados on-site: Uso actual: trabajadores agrícolas en el emplazamiento Uso futuro: residentes de las viviendas a desarrollar
Receptores (ecosistemas)	Medio antropizado con ecosistemas de poco interés como objetivo de protección o localizados aguas arriba

## **4 Estudio de caracterización analítica (Fase II)**

En este capítulo se recogen los trabajos y el diagnóstico asociados a la calidad del suelo del emplazamiento objeto de estudio, conformando el Estudio de Caracterización Analítica Fase II.

### **4.1 Introducción y objetivos**

Este estudio recoge la evaluación de la calidad del suelo para el planeamiento urbanístico previsto, realizado mediante la toma y análisis de muestras y la interpretación de los resultados obtenidos.

Los objetivos a alcanzar con el presente estudio se resumen a continuación:

- Determinar la calidad del suelo en el emplazamiento actualmente (Septiembre 2011) y establecer el blanco preoperacional de emplazamiento.
- Determinar la tipología de los materiales y/o residuos localizados en las escombreras y su delimitación.
- Evaluar la calidad del suelo en base al uso futuro más restrictivo del emplazamiento (urbano), y determinar la compatibilidad del mismo según la normativa vigente, mediante la comparación de los resultados analíticos obtenidos con los criterios de referencia establecidos en el Real Decreto 9/2005 de suelos contaminados.

La Fase II de caracterización analítica ha seguido las directrices marcadas por las Guías de Investigación de la calidad del suelo y de las aguas subterráneas publicadas por la Comunidad de Madrid así como las indicaciones de los técnicos de la Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, para la emisión de los informes propios de sus competencias, comunicados durante la reunión mantenida del día 21 de septiembre de 2011.

### **4.2 Trabajos de campo realizados**

Los trabajos de campo ejecutados durante la investigación de la calidad del suelo en el emplazamiento se describen de manera pormenorizada a continuación diferenciándose entre:

- Zona sin indicios de afección
- Zonas de vertido y escombreras

#### **4.2.1 Zonas sin indicios de afección**

Para la caracterización del suelo de las zonas en las que no se han identificado focos históricos, actuales o futuros de potencial contaminación y la definición de su calidad, se ha muestreado únicamente el nivel superficial del suelo.

Como consecuencia de que las zonas sin indicios de afección engloban la mayor parte del área de estudio, y que los usos futuros son residencial, terciario y dotacional, se ha planteado la toma de un número de muestras que ha permitido la definición de la calidad preoperacional del suelo o "blanco ambiental" en cada uno de los subsectores.

#### **Sistema de malla regular con muestras compuestas**

Para el muestreo de dichos subsectores, un técnico de Tauw Iberia especialista en suelos contaminados ha procedido a la toma de tres muestras simples del suelo superficial, repartidas por las celdas definidas de manera regular. A partir de estas muestras simples se han constituido unas muestras compuestas y/o integradas por cada celda que han sido enviadas a laboratorio para su análisis químico.

El diseño final de la red de puntos de muestreo ha venido derivado de la evaluación de toda la información obtenida durante las tareas realizadas en la Fase I, así como de la nueva información obtenida durante la realización de la propia campaña de muestreo.

En resumen, los trabajos realizados en esta zona han sido:

- Definición de una red de muestreo para el emplazamiento integrada por veintiocho (28) celdas de áreas aproximadamente similares.
- Perforación en cada una de las celdas de tres (3) sondeos manuales de investigación de la calidad del suelo superficial y toma de tres (3) muestras simples.
- Evaluación visual de sus características organolépticas e indicios o evidencias de potencial contaminación.
- Integración de las tres muestras simples de cada celda en una muestra compuesta, y análisis en laboratorio de la misma.

#### **Trabajos de perforación y muestreo**

En Octubre de 2011 se llevaron a cabo los trabajos de perforación de ochenta y cuatro (84) sondeos manuales de investigación mediante el uso de una sonda manual tipo Riverside que

permite la extracción de la columna de suelo obtenida durante la perforación. Fueron realizadas tres perforaciones en cada una de las veintiocho celdas (28) definidas en el ámbito de estudio y que se representan gráficamente en la **Figura 4.1** y en el **Plano 3**.



**Figura 4.1 Celdas de muestreo**

La profundidad máxima de perforación estuvo en torno a 0,5 m.b.n.s y el perfil litológico identificado durante los trabajos fue el de un horizonte edáfico superficial de arenas de color marrón pardo, ligeramente cohesionadas y secas. No se identificaron indicios de afección (color y olor naturales).

De cada una de las perforaciones realizadas fue tomada una muestra simple, obteniéndose tres muestras simples por celda, con las que se constituyó una muestra compuesta o integrada por cada celda investigada.

#### **4.2.2 Zonas de vertidos y escombreras**

Se procedió a la caracterización del suelo en esta zona para lo cual se llevó a cabo la realización de una campaña de investigación mediante calicatas, hasta una profundidad aproximada de entre 2 y 4 metros. Los trabajos fueron supervisados por un técnico de Tauw Iberia especialista en suelos contaminados.

En todos los *puntos de investigación* se han realizado los siguientes trabajos:

- Levantamiento del perfil litológico observado
- Evaluación visual de sus características organolépticas e indicios o evidencias de potencial contaminación.
- Fotografías para el registro de los trabajos realizados y las características visuales identificadas.

El *muestreo* se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- En base a la localización de cada punto respecto a los potenciales focos de contaminación, así como a las características litológicas y organolépticas, se seleccionaron las muestras representativas de suelo de las calicatas realizadas para su posterior análisis.

Al objeto de garantizar la delimitación de la extensión vertical se llevó a cabo la ejecución de 4 sondeos mecánicos (dos en cada zona de la escombrera) para delimitar la zona de vertido y completar su caracterización, hasta una profundidad de unos 8 metros. Dado que no fue encontrada agua, no ha sido instalado ningún piezómetro para la toma de muestra de agua subterránea.

En resumen, los trabajos realizados han sido:

- Excavación de quince (15) calicatas de investigación de la calidad del suelo superficial
  - Testificación litológica y ambiental del testigo del suelo
  - Evaluación visual de sus características organolépticas e indicios o evidencias de potencial contaminación y análisis in situ de la presencia de afecciones a la calidad del suelo.
  - Toma de muestras de suelo en los diferentes horizontes observados y análisis en laboratorio.

- Perforación de cuatro sondeos mecánicos de investigación del suelo a rotación en seco con extracción de testigo continuo, con diámetro de perforación de 86-101 mm.
  - Disposición de testigos en cajas de cartón parafinado para la posterior descripción de las columnas litológicas detalladas de los niveles atravesados, por parte de técnico ambiental, incluyendo características organolépticas de cada tramo para la detección de niveles con indicios de afección.
  - Toma de muestras de suelos representativas y posterior análisis en laboratorio

Todos estos trabajos de campo, llevados a cabo en el contexto de la presente investigación, fueron supervisados por técnicos de Tauw Iberia.

De acuerdo con los procedimientos de seguridad y salud de Tauw Iberia, las siguientes tareas fueron llevadas a cabo antes del comienzo de los trabajos que implicaban perforación de sondeos:

- La potencial presencia de servicios enterrados fue analizada previamente a la localización de los puntos de investigación para evitar cualquier tipo de daño causado por los trabajos de campo.
- Durante los trabajos de investigación se procedió a una adecuada protección del área de trabajo, de manera que se evitara la entrada de personal no autorizado y que la mencionada área restringida fuera claramente visible.

En el **Anexo 5** se presenta un reportaje fotográfico de los trabajos realizados.

A continuación se describe el programa de prospección y muestreo de suelo propuesto.

#### **Excavación de calicatas**

En Octubre de 2011 se llevaron a cabo los trabajos de excavación de quince (15) calicatas de investigación mediante el uso de una retroexcavadora mixta.

La siguiente tabla presenta la codificación de las calicatas de investigación realizadas, el área de localización, las litologías identificadas y la profundidad máxima alcanzada durante las excavaciones. El **Anexo 4** recoge los perfiles litológicos registrados durante la realización de las calicatas de investigación.

**Tabla 4.1 Características principales de las calicatas de investigación realizadas**

Código	Escombrera	Área	Litología	Profundidad (m)
CA-01	Escombrera Sur	Lado derecho Sonde S2	Arenas	0 - 3,20
			Escombro	3,20 - 3,80
CA-02	Escombrera Sur	Lado izquierdo Sondeo S2	Arenas	0 - 3,60
CA-03	Escombrera Sur	Talud izquierda	Arenas	0 - 3,00
CA-04	Escombrera Sur	Talud centro izquierda	Escombro de gran tamaño	0 - 0,80
			Terreno natural	0,80 - 2,50
CA-05	Escombrera Sur	Talud centro	Escombro	0 - 1,20
			Terreno natural	1,20 - 2,00
CA-06	Escombrera Sur	Talud centro derecha	Escombro	0 - 1,10
			Terreno natural	1,10 - 2,00
CA-07	Escombrera Sur	Talud derecha	Escombro	0 - 1,20
			Terreno natural	1,20 - 2,40
CA-08	Escombrera Norte	Meseta principal izquierda	Arenas	0 - 3,50
CA-09	Escombrera Norte	Meseta principal derecha	Arenas	0 - 3,50
CA-10	Escombrera Norte	Meseta principal camino talud izquierda	Arenas	0 - 2,90
CA-11	Escombrera Norte	Meseta izquierda	Arenas limpias con arenas cementadas	0 - 3,30
CA-12	Escombrera Norte	Talud extremo izquierda	Arenas	0 - 2,80
CA-13	Escombrera Norte	Talud zona derecha	Arenas	0 - 3,20
CA-14	Escombrera Norte	Talud zona derecha	Arenas	0 - 3,30
CA-15	Escombrera Norte	Talud final	Arenas limpias con arenas cementadas	0 - 3,40

La localización de los puntos de investigación realizados se presenta en el Plano 2 y en las **Figuras 4.2 y 4.3**.

#### **Perforación de sondeos**

En Octubre de 2011 se llevaron a cabo los trabajos de perforación de cuatro (4) sondeos de investigación mediante batería a rotación con recuperación de testigo continuo con diámetro de perforación de 101 mm que permitió la extracción de la columna de suelo obtenida durante la perforación.

Durante los trabajos de perforación no se introdujo agua en los sondeos ni se utilizó ningún tipo de grasa en las perforaciones, con el propósito de no alterar las características fisicoquímicas del testigo extraído.

La siguiente tabla presenta la codificación de los sondeos mecánicos ejecutados, el área de localización, las litologías identificadas y la profundidad máxima alcanzada durante las perforaciones.

**Tabla 4.2 Características principales de los sondeos mecánicos de investigación ejecutados**

<b>Código</b>	<b>Área</b>	<b>Litología</b>	<b>Profundidad (m)</b>	<b>Observaciones</b>
S-01	Escombrera Sur	Arenas limosas	6,2	Restos de ladrillo de 5,20 m a 5,6 m
S-02	Escombrera Sur	Arenas limosas	8,0	Restos de residuos inertes (ladrillo, madera, cerámicas, plásticos...) de 4,8 m a 6,6 m
S-03	Escombrera Norte	Arenas de miga	6,0	Sin restos de residuo
S-04	Escombrera Norte	Arenas limosas	8,0	Sin restos de residuo

No fue detectado ningún nivel freático durante la realización de las perforaciones.

El perfil litológico tipo identificado durante las perforaciones fue el siguiente:

Escombrera Sur-Oriental (Sur):

- De 0,0 a 0,20 m.b.n.s.: Terreno vegetal
- De 0,20 m.b.n.s. a 4,80 m.b.n.s.: Arenas con matriz limosa, de color marrón pardo, sin olor y secas (color y olor naturales).
- De 4,40 m.b.n.s a 5,80 m.b.n.s.: Arenas y limos de color marrón oscuro y negro. Sin olor, poco compactos. Contienen restos de residuos inertes (Ladrillos, madera, cerámica, plásticos.)
- De 5,80 m.b.n.s a 6,20 – 8,00 m.b.n.s.: Arenas con más matriz que las anteriores, de tipo limosa, de color marrón pardo. Secos y sin olor.

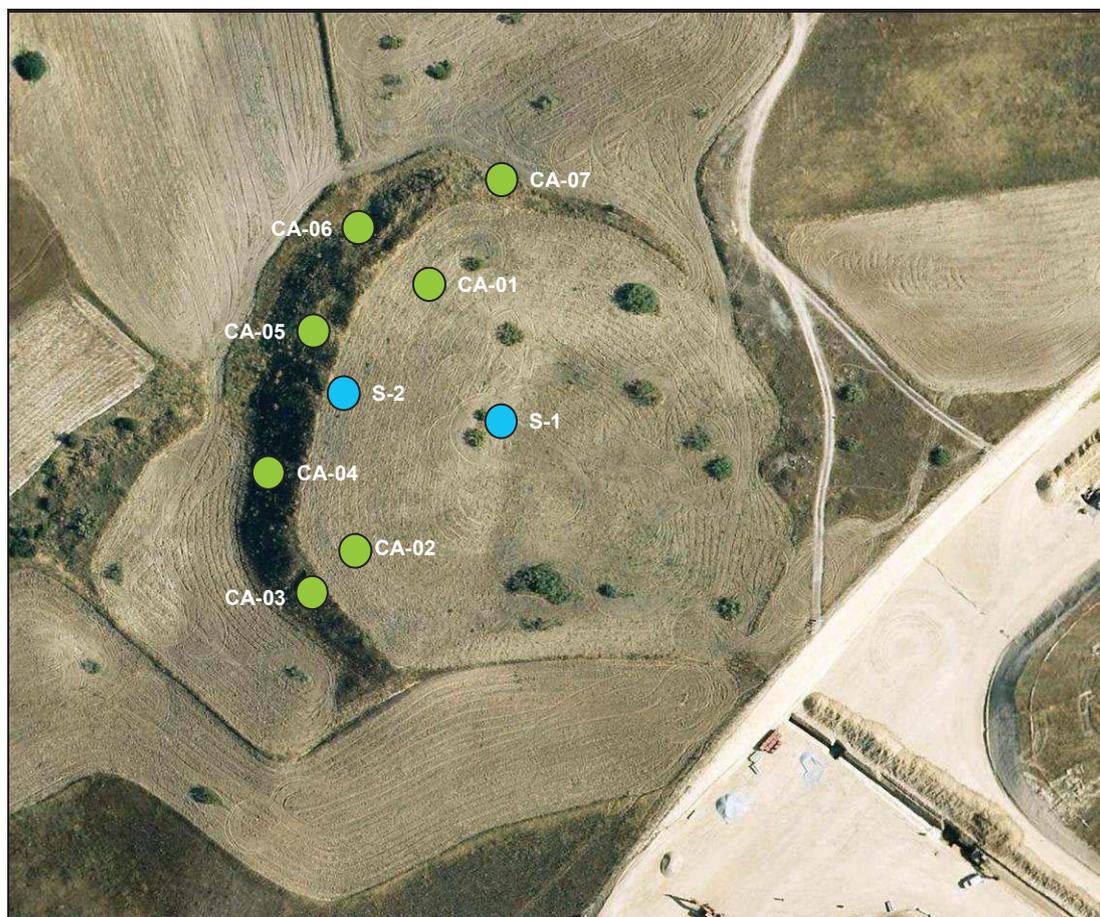
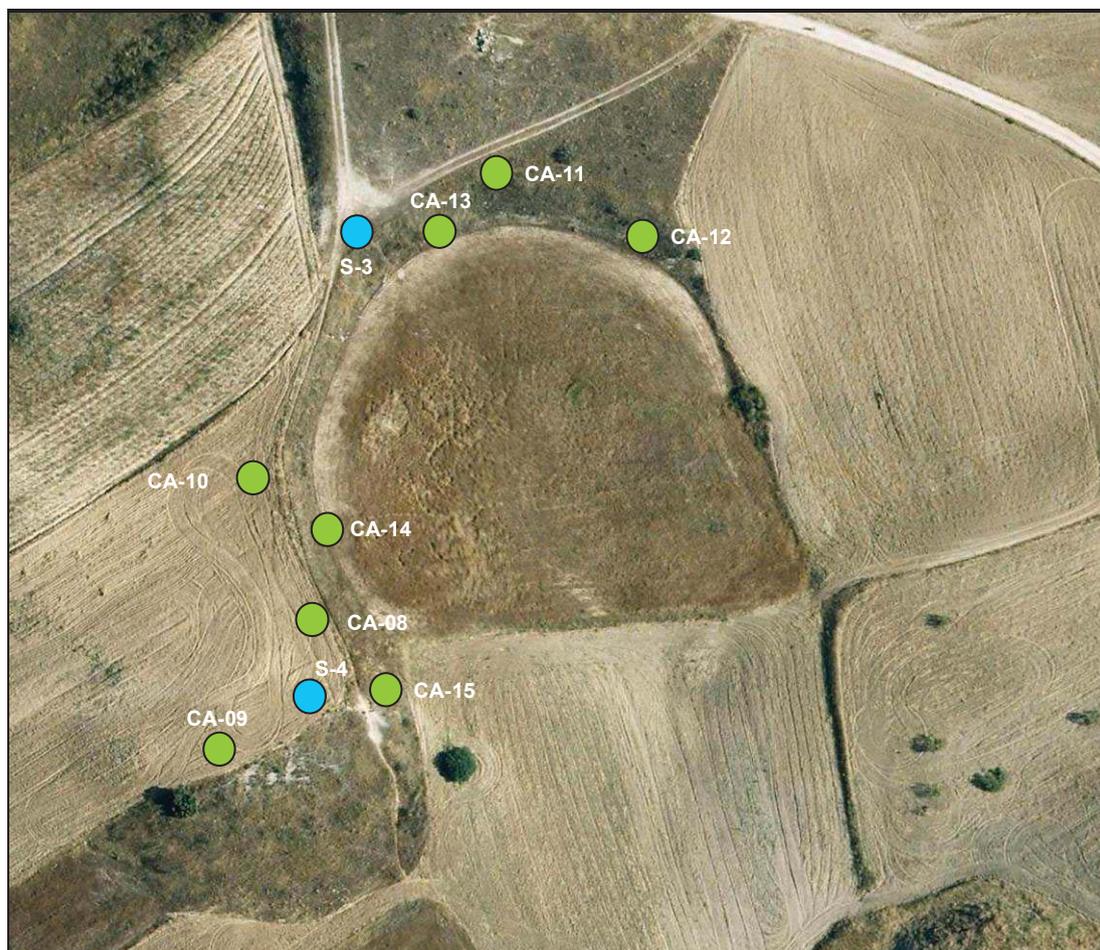


Figura 4.2 Zona de vertido Sur

Escombrera Sur-Occidental (Norte):

- De 0,0 a 0,20 m.b.n.s.: Terreno vegetal
- De 0,20 m.b.n.s. a 6,00 – 8,00 m.b.n.s.: arenas de miga o con algo de matriz limosa, de color marrón pardo, sin olor y secas (color y olor naturales).



**Figura 4.3 Zona de vertido Norte**

#### Análisis in situ

Paralelamente a la ejecución de los sondeos mecánicos, y con la finalidad de valorar la potencial presencia de indicios de afección, se tomaron lecturas relativas de concentración de compuestos orgánicos volátiles contenidos en los poros del suelo (COVs) mediante el uso de un fotoionizador portátil de detección de compuestos orgánicos volátiles (PID).

Durante la ejecución de los sondeos mecánicos se fueron tomando muestras del testigo litológico aproximadamente cada metro, o en aquellos lugares donde se produjeron cambios en el aspecto u olor de los materiales atravesados, para la realización de las mencionadas lecturas relativas con PID.

La siguiente tabla recoge las observaciones organolépticas y los resultados de los análisis in situ realizados.

**Tabla 4.3 Características organolépticas y resultados de los análisis in situ en los sondeos mecánicos**

Sondeo mecánico	Horizonte investigado	Características organolépticas	Resultados in situ COVs (ppm)
S-01	0,0 – 1,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,3
	1,0 – 2,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	2,7
	2,0 – 3,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,7
	3,0 – 4,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,9
	4,0 – 5,1 m	Color pardo marrón. Sin olor.	2,1
	5,1 – 6,2 m	Color pardo marrón. Sin olor.	2,2
		Algún resto de ladrillo	
S-02	0,0 – 1,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,3
	1,0 – 2,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,1
	2,0 – 3,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	2,1
	3,0 – 4,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,4
	4,0 – 5,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	2,0
		Restos de residuos inertes	
	5,0 – 6,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,7
	Restos de residuos inertes		
S-03	6,0 – 7,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	0,9
	7,0 – 8,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	0,7
	0,0 – 1,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,1
	1,0 – 2,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	0,7
	2,0 – 3,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,4
	3,0 – 4,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,2
	4,0 – 5,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	0,9
S-04	5,0 – 6,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,2
	0,0 – 1,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,2
	1,0 – 2,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	0,7
	2,0 – 3,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	0,3
	3,0 – 4,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	0,4
	4,0 – 5,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,4
	5,0 – 6,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,9
6,0 – 7,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	2,3	
	7,0 – 8,0 m	Color pardo marrón. Sin olor.	1,2

No se han detectado lecturas de COVs relevantes, permaneciendo todas las medidas obtenidas por debajo de 3 ppm.

#### 4.2.3 Muestreo y análisis de suelo

La campaña de muestreo de suelos se ha planificado atendiendo a los siguientes criterios:

- Muestreo en aquellos tramos en los que las características organolépticas y físicas del testigo determinen la presencia de alteraciones indicativas de afección.
- Muestreo en aquellos tramos en los que las características visuales y físicas del testigo del sondeo manual o mecánico determinen un tipo de suelo con una permeabilidad diferencial superior a los terrenos supra y/o subyacentes.
- Muestreo en posibles zonas impermeables infrayacentes, al objeto de poder determinar en su caso, si existe una afección hacia capas más profundas.

Durante los trabajos de campo en la **zona sin indicios de afección** se extrajeron **veintiocho (28) muestras compuestas** de suelo, a partir de la integración de tres muestras simples tomadas de cada celda de la red de muestreo. Una vez tomadas, las muestras fueron almacenadas en recipientes refrigerados para su conservación con una temperatura entre 0 y 4 ° C y éstos enviados al laboratorio por mensajería urgente para su análisis.

Por otro lado, durante los trabajos de campo en las **zonas de vertido y escombreras** se extrajeron **seis (6) muestras de suelo**, del testigo de las excavaciones de las diferentes **calicatas** de investigación correspondientes a ambas zonas de vertido. Una vez tomadas, las muestras fueron almacenadas en recipientes refrigerados para su conservación con una temperatura entre 0 y 4 ° C. Todas ellas fueron enviadas al laboratorio para su análisis.

En cuanto a los **sondeos mecánicos** desarrollados en las dos zonas de vertido, se extrajeron un total de **nueve (9) muestras** de los cuatro sondeos perforados. Todas ellas fueron almacenadas convenientemente y enviadas al laboratorio para su análisis.

Para la realización de los análisis se contó con el laboratorio *AL-West bv - Agrolab*. Este laboratorio se encuentra acreditado desde 1988 con la ISO/IEC 17025 (norma que ha sustituido a la anterior 45001), que cubre la totalidad del sistema de calidad del laboratorio, lo que significa que son métodos y procedimientos aceptados universalmente y sus límites inferiores de detección de contaminantes para suelo y agua son suficientemente adecuados.

Las muestras de suelo se sometieron a dos barridos diferentes de determinaciones analíticas:

- Barrido estándar: Las muestras analizadas para este programa analítico (28) incluyeron los siguientes elementos y compuestos, considerados como de mayor relevancia en función de las potenciales fuentes de contaminación identificadas:
  - Características físicas: materia seca
  - Metales pesados (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb y Zn)
  - Hidrocarburos totales derivados del petróleo (TPH C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>)
  - Disolventes monoaromáticos, grupo BTEXN
  - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (16 compuestos)
  - Disolventes clorados
  
- Barrido adicional de pesticidas organoclorados (21 compuestos): Adicionalmente, y con el objeto de caracterizar de manera más precisa la calidad del suelo en el emplazamiento, se analizó en quince (15) de las muestras los pesticidas organoclorados, considerados a priori como compuestos de menor presencia.

La **Tabla 4.4** presenta el código de la muestra<sup>1</sup>, la litología correspondiente y el programa analítico de cada muestra.

**Tabla 4.4 Descripción y programa analítico de las muestras**

Código/muestra	Procedencia	Horizonte muestreado	Programa analítico
2229/C-01/S-0040	Sondeo manual	Arenas	Barrido estándar
2229/C-02/S-0040	(muestras compuestas)	Arenas	Barrido estándar
2229/C-03/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-04/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-05/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-06/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-07/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-08/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-09/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-10/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-11/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-12/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-13/S-0040		Arenas	Barrido estándar

<sup>1</sup> El código de identificación de las muestras corresponde a lo siguiente: código de proyecto/número de celda/S-profundidad en cm. Por ejemplo la muestra "2229/C-01/S-0040 corresponde a una muestra compuesta tomada en la celda C-01 a 0,40 m de profundidad".

<b>Código/muestra</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Horizonte muestreado</b>	<b>Programa analítico</b>
2229/C-14/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-15/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-16/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-17/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-18/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-19/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-20/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-21/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-22/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-23/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-24/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-25/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-26/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-27/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-28/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/CA-04/S-0250		Residuo	Barrido estándar
2229/CA-06/S-0090		Residuo	Barrido estándar
2229/CA-07/S-0220	Calicata	Terreno natural	Barrido estándar
2229/CA-11/S-0310		Arenas	Barrido estándar
2229/CA-13/S-0300		Arenas	Barrido estándar
2229/CA-15/S-0320		Arenas	Barrido estándar
2229/S-01/S-0400			Arenas con matriz limosa
2229/S-01/S-0620		Arenas con matriz limosa	Barrido estándar
2229/S-02/S-0400		Residuo	Barrido estándar
2229/S-02/S-0600		Arenas con matriz limosa	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/S-02/S-0800	Sondeo mecánico	Arenas con matriz limosa	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/S-03/S-0400		Arenas	Barrido estándar
2229/S-03/S-0600		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/S-04/S-0650		Arenas con matriz limosa	Barrido estándar
2229/S-04/S-0800		Arenas con matriz limosa	Barrido estándar + pesticidas organoclorados

En el **Anexo 6** se incluyen todos los elementos y compuestos analizados en las muestras de suelo, así como los resultados analíticos obtenidos.

### 4.3 Diagnóstico ambiental de la calidad del suelo

En este apartado se recoge el diagnóstico ambiental realizado en base a los resultados analíticos obtenidos en los muestreos y análisis realizados y teniendo como referencia los criterios de calidad establecidos en la normativa aplicable o de referencia.

El **Plano 2** incluido en el **Anexo 1** presenta los resultados analíticos relevantes obtenidos de las muestras de suelo analizadas. Los informes de laboratorio con la lista de todas y cada una de las sustancias analizadas y agrupadas en familias se incluyen en el **Anexo 6**.

#### 4.3.1 Criterios de calidad

Los criterios para evaluar la calidad del suelo y las aguas subterráneas para los diferentes contaminantes se describen a continuación y aparecen en las Tablas 4.5 a 4.8.

##### Criterios de calidad de suelo

La evaluación de la calidad del suelo ha sido desarrollada de acuerdo a los valores de referencia recogidos en el Real Decreto 9/2005. La contaminación del suelo en la legislación española está enfocada al uso de dicho suelo y se basa en los riesgos derivados para la salud humana y los ecosistemas. Para este informe los criterios utilizados son los Niveles Genéricos de Referencia (NGR) establecidos para la protección de la salud humana en un uso del suelo residencial.

Los hidrocarburos derivados del petróleo (TPHs) no se incluyen en ninguno de los listados de los Anexos V o VI del R.D. 9/2005. En cambio, en su Anexo IV se indica que se deberá realizar un análisis de riesgos cuantitativo en aquellos suelos que presenten concentraciones de TPH superiores a 50 mg/Kg.

Para la evaluación de la calidad del suelo para metales pesados se emplearán los desarrollados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid en la Orden 2770/2006 y la Orden 761/2007 por las que se procede al establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.

De acuerdo con la normativa vigente, el enfoque práctico para evaluar la contaminación de un suelo es la siguiente:

- Un suelo con concentraciones de un contaminante por debajo de los valores de referencia (NGR) definidos para el uso específico de ese suelo se considera como no contaminado, por lo que la administración no requiere otras acciones posteriores.

- Un suelo con concentraciones de contaminante superiores al NGR definido para el uso específico de ese suelo requiere la realización de un análisis de riesgos. Dependiendo de las conclusiones del mencionado análisis el suelo puede ser considerado como contaminado si el nivel de riesgo asociado resultara ser inadmisibles, y por tanto necesite una posterior remediación hasta niveles de riesgo aceptables, o bien puede ser considerado como no contaminado y que no sean necesarias acciones posteriores, salvo control y seguimiento.
- Un suelo con concentraciones por encima de 100 veces el NGR definido para el uso específico de ese suelo, y en ausencia de un análisis de riesgos, puede ser considerado como suelo contaminado por el Órgano Ambiental competente, lo que conllevaría en su caso una obligación administrativa de llevar a cabo trabajos de remediación.

#### 4.3.2 Diagnóstico de la calidad del suelo

El resumen de los resultados relevantes obtenidos en las determinaciones analíticas de las muestras de suelo se presentan en las Tablas 4.5 a 4.8, en las que aparecen únicamente aquellos contaminantes detectados en concentraciones por encima de su límite de detección (Metales pesados, TPHs y Benzo(b)fluoranteno).

El **Plano 4** incluido en el **Anexo 1** presenta gráficamente los resultados de las muestras de suelo que superan su criterio de referencia.

**Tabla 4.5 Resultados analíticos relevantes para las muestras de suelo (mg/kg) Metales pesados**

**Zona sin indicios de afección**

<b>Código</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Cr</b>	<b>Hg</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>
2229/C-01/S-0040	1,4	<0,10	2,7	2,2	<0,05	1,8	6,2	11
2229/C-02/S-0040	<1,0	<0,10	2,2	1,8	<0,05	1,7	5,6	10
2229/C-03/S-0040	2,5	<0,10	3,9	6,6	<0,05	3,6	14	23
2229/C-04/S-0040	2,9	0,12	3,6	4,8	<0,05	2,7	110	18
2229/C-05/S-0040	1,3	0,12	3,2	3,6	<0,05	2,5	120	16
2229/C-06/S-0040	1,3	<0,10	1,8	2,5	<0,05	1,8	5,3	10
2229/C-07/S-0040	5,3	0,12	6,4	11	<0,05	4,5	13	33
2229/C-08/S-0040	1,9	0,11	3,5	3,9	<0,05	2,2	9,5	18
2229/C-09/S-0040	1,7	<0,10	2,7	3,5	<0,05	2,2	7,8	14
2229/C-10/S-0040	2,4	<0,10	3,7	4,7	<0,05	2,4	12	20
2229/C-11/S-0040	2,7	<0,10	4	4,1	<0,05	2,5	12	21
2229/C-12/S-0040	3,6	0,16	5,3	6,9	<0,05	3,6	12	27
2229/C-13/S-0040	<1,0	<0,10	2,6	3,2	<0,05	2,8	6,9	14
2229/C-14/S-0040	2,4	0,16	7,1	7,6	<0,05	3,4	11	35
2229/C-15/S-0040	1,2	<0,10	2,5	2,5	<0,05	1,2	9,1	15

<b>Código</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Cr</b>	<b>Hg</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>
2229/C-16/S-0040	2,1	0,11	4,3	3,7	<0,05	1,7	11	24
2229/C-17/S-0040	1,9	<0,10	2,8	3,2	<0,05	1,6	8,8	18
2229/C-18/S-0040	1,7	<0,10	3,1	3	<0,05	2,5	9	16
2229/C-19/S-0040	2,8	<0,10	5,5	6,3	<0,05	2,6	11	31
2229/C-20/S-0040	2,4	0,1	4,3	3,8	<0,05	3	13	25
2229/C-21/S-0040	1,4	<0,10	3,8	3,1	<0,05	3,1	11	17
2229/C-22/S-0040	1,2	0,1	2,4	2,9	<0,05	2,9	6,8	12
2229/C-23/S-0040	<10	<0,10	4,9	6	<0,05	2,6	9	26
2229/C-24/S-0040	1,1	<0,10	2,4	1,9	<0,05	1,5	6,8	13
2229/C-25/S-0040	1,2	<0,10	3	2,6	<0,05	1,5	8,8	15
2229/C-26/S-0040	<1,0	<0,10	2	2,3	<0,05	2,3	5,3	9,3
2229/C-27/S-0040	3,2	0,12	3,8	5,9	<0,05	3,1	10	33
2229/C-28/S-0040	3,2	<0,10	3,3	5,8	<0,05	2,5	8	25
<b>NGR (uso residencial)</b>	24	30	800	230	7	1.560	270	11.700

Nota: Se presentan en **negrita** los resultados que superan el NGR o criterio de referencia establecido

**Tabla 4.6 Resultados analíticos relevantes para las muestras de suelo (mg/kg) Metales pesados**

**Zona de vertido y escombrera**

<b>Código</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Cr</b>	<b>Hg</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>
2229/CA-04/S-0250	1,4	<0,10	2,8	3,5	<0,05	2	5,3	17
2229/CA-06/S-0090	<11	1,4	52	11	<0,05	4,7	57	120
2229/CA-07/S-0220	<8,0	0,1	4,4	4,7	<0,05	2,5	7	23
2229/CA-11/S-0310	<8,5	<0,10	3,8	3	<0,05	2,1	6,5	19
2229/CA-13/S-0300	2	<0,10	2,3	2	<0,05	1,1	4,3	14
2229/CA-15/S-0320	1,8	<0,10	1,9	1,9	<0,05	1,3	4,8	10

Código	As	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Pb	Zn
2229/S-01/S-0400	1,7	<0,10	3,5	3,4	<0,05	1,7	6,2	17
2229/S-01/S-0620	2,3	<0,10	6,3	5,5	<0,05	3	15	23
2229/S-02/S-0400	<11	0,16	7	6	<0,05	3,6	13	38
2229/S-02/S-0600	5,9	0,17	8,2	5,9	<0,05	3,4	17	110
2229/S-02/S-0800	4	<0,10	7,7	6,6	<0,05	3,9	9,5	35
2229/S-03/S-0400	3,2	2,1	11	2,3	<0,05	1,5	5,2	21
2229/S-03/S-0600	2,5	0,35	4,2	2,7	0,12	1,8	4,5	17
2229/S-04/S-0650	2,4	0,55	5,1	3,1	<0,05	1,7	7	19
2229/S-04/S-0800	3,8	<0,10	7,2	4,7	<0,05	3	6,2	24
<b>NGR (uso residencial)</b>	24	30	800	230	7	1.560	270	11.700

Nota: Se presentan en **negrita** los resultados que superan el NGR o criterio de referencia establecido

**Tabla 4.7 Resultados analíticos relevantes para las muestras de suelo (mg/kg) TPHs y Benzo(b)fluoranteno**  
**Zona sin indicios de afección**

Código	Hidrocarburos totales C10-C40	Fracción	Benzo(b) fluoranteno							
		C10-C12	C12-C16	C16-C20	C20-C24	C24-C28	C28-C32	C32-C36	C36-C40	
2229/C-01/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-02/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-03/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-04/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-05/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	4,1	<2	<2	<0,010
2229/C-06/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	3	2,2	3	<2	<0,010
2229/C-07/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-08/S-0040	45	<4	<4	<2	3	10	12	15	<2	<0,010
2229/C-09/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-10/S-0040	<20	<4	<4	<2	3	3	4,6	<2	<2	<0,010
2229/C-11/S-0040	<b>69</b>	5	10	12	11	11	13	6	<2	0,01
2229/C-12/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	3,7	<2	<2	<0,010
2229/C-13/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-14/S-0040	<20	<4	<4	3	2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-15/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-16/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010

Código	Hidrocarburos totales C10-C40	Fracción C10-C12	Fracción C12-C16	Fracción C16-C20	Fracción C20-C24	Fracción C24-C28	Fracción C28-C32	Fracción C32-C36	Fracción C36-C40	Benzo(b) fluoranteno
2229/C-17/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-18/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-19/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	4	5	<0,010
2229/C-20/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-21/S-0040	22	<4	<4	<2	<2	<2	5,3	4	3	<0,010
2229/C-22/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-23/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-24/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-25/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-26/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-27/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/C-28/S-0040	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
NGR (uso residencial)	50									2

Nota: Se presentan en **negrita** los resultados que superan el NGR o criterio de referencia establecido

**Tabla 4.8 Resultados analíticos relevantes para las muestras de suelo (mg/kg) TPHs y Benzo(b)fluoranteno**  
**Zona de vertido y escombrera**

Código	Hidrocarburos totales C10-C40	Fracción C10-C12	Fracción C12-C16	Fracción C16-C20	Fracción C20-C24	Fracción C24-C28	Fracción C28-C32	Fracción C32-C36	Fracción C36-C40	Benzo(b) fluoranteno
2229/CA-04/S-0250	<b>81</b>	8	9	12	13	12	11	10	6	0,016
2229/CA-06/S-0090	<b>111</b>	<4	<4	<2	7	19	35	27	17	<0,010
2229/CA-07/S-0220	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/CA-11/S-0310	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/CA-13/S-0300	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	3	3	<0,010
2229/CA-15/S-0320	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010

Código	Hidrocarburos totales C10-C40	Fracción C10-C12	Fracción C12-C16	Fracción C16-C20	Fracción C20-C24	Fracción C24-C28	Fracción C28-C32	Fracción C32-C36	Fracción C36-C40	Benzo(b) fluoranteno
2229/S-01/S-0400	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/S-01/S-0620	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/S-02/S-0400	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	3	<2	<0,010
2229/S-02/S-0600	25	<4	<4	<2	<2	4	6	5	3	0,012
2229/S-02/S-0800	<20	<4	<4	3	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/S-03/S-0400	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	4	<2	<0,010
2229/S-03/S-0600	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/S-04/S-0650	<20	<4	<4	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
2229/S-04/S-0800	<20	<4	<4	3	2	<2	<2,0	<2	<2	<0,010
NGR (uso residencial)	50									2

Nota: Se presentan en **negrita** los resultados que superan el NGR o criterio de referencia establecido

A la vista de los resultados obtenidos, se han extraído las siguientes consideraciones respecto al diagnóstico ambiental del suelo bajo el emplazamiento:

- Se han detectado TPHs por encima del criterio de referencia establecido en tres de las muestras analizadas. Una de ellas en la zona sin indicios de afección (celda número 11 con 69 mg/kg frente a 50 mg/kg) y dos en la zona de vertido sur (en las muestras 2229/CA-04/S-0250 con 81 mg/kg y 2229/CA-06/S-0090 con 111 mg/kg).

La principal implicación de estos resultados es la necesidad de realizar el correspondiente análisis cuantitativo de riesgos para la salud humana en el emplazamiento dado que ha sido superado el criterio de referencia establecido para los TPHs y así lo indica el R.D. 9/2005 en su Anexo IV.

Este análisis de riesgos se incluye en el **Anexo 7** del presente documento.

- No se ha detectado la presencia de ninguno de los compuestos orgánicos analizados por encima de los límites de detección en ninguna de las muestras analizadas (hidrocarburos aromáticos policíclicos, BTEX, disolventes clorados, PCBs y pesticidas), salvo en el caso del benzo(b)fluoranteno, para el que se ha obtenido valores de entre 0,010 y 0,016 mg/kg en la muestra correspondiente a la celda 11 y en dos de las muestras de la escombrera sur, muy por debajo del NGR residencial (2 mg/kg). Se considera que las concentraciones obtenidas son trazas de este compuesto, no indicativas por tanto de la presencia de una afección relevante en el suelo subsuperficial del área de estudio.

- Se ha detectado la presencia de varios metales pesados por encima de los límites de detección, pero las concentraciones obtenidas se encuentran muy por debajo del NGR establecido para cada uno de ellos.

A la vista de los resultados obtenidos, ninguno de los elementos y compuestos incluidos en el barrido analítico realizado en muestras de suelo en la investigación realizada por Tauw Iberia, han presentado concentraciones que se encuentren por encima de los NGR para uso urbano.

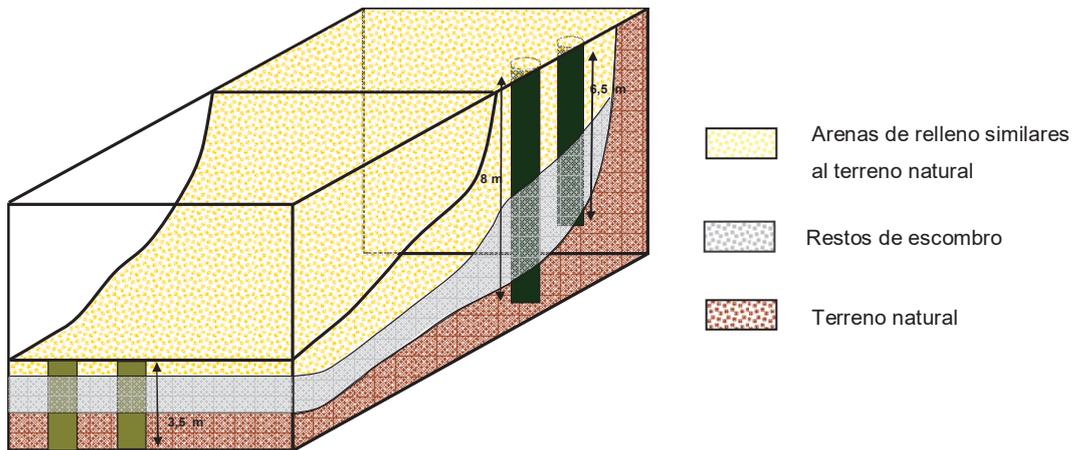
Únicamente se ha superado el criterio de referencia establecido para hidrocarburos derivados del petróleo, lo cual, de acuerdo con el R.D. 9/2005 implica la realización de un análisis de riesgos para la salud humana en el emplazamiento.

#### **4.4 Delimitación de las zonas de vertido de escombros**

Dos de los principales objetivos de este estudio consisten en la evaluación de la extensión de los escombros depositados, tanto horizontal como verticalmente, y en la identificación de la tipología de residuos y caracterización de los mismos al objeto de definir su peligrosidad y la gestión más adecuada.

De acuerdo con los resultados obtenidos tras las perforaciones realizadas únicamente se han detectado restos de escombros en la zona de vertido suroriental (sur) mientras que en la zona suroccidental (norte) únicamente aparecen arenas probablemente procedentes de los movimientos de tierras realizados en los alrededores de la misma tipología que las detectadas en el emplazamiento.

En el siguiente croquis se muestra una aproximación espacial que presenta la zona de vertido suroriental (sur) en base a los resultados obtenidos durante la ejecución de los sondeos mecánicos y las calicatas realizadas.



**Figura 4.4 Diagrama de la composición de la zona de vertido de escombros suroriental (sur)**

La conclusión que se obtiene del anterior diagrama es que los escombros han sido depositados formando una "lengua" sobre el terreno natural que, como indica el mapa geológico del emplazamiento, ya presentaba una topografía ondulada dado que coincide con una zona de glacis. Sobre este residuo de escombros ha sido depositada una capa de arenas con características semejantes a las extraídas en las muestras de terreno natural que presumiblemente proceden de los movimientos de tierras de las áreas cercanas recientemente urbanizadas.

Estimando de manera aproximada el volumen de escombros vertidos en la zona suroriental éste sería de entre 5.000 y 6.000 m<sup>3</sup>.

Respecto a la caracterización del escombros, durante los trabajos de perforación ha sido posible identificar el residuo como un residuo de tipo inerte, compuesto por restos de ladrillos y materiales cerámicos. Esto ha quedado confirmado con los resultados analíticos obtenidos en las muestras analizadas (en las que no se detectaron compuestos orgánicos).

De acuerdo con el Anexo de la Decisión del Consejo Europeo, de 19 de Diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y anexo II de la Directiva 1999/31/CEE en su apartado 2.1 "Criterios de admisión en los vertederos de residuos inertes" *"Los residuos de la siguiente lista abreviada se consideran conformes a los criterios establecidos en la definición de residuo inerte que figura en la letra e) del artículo 2 de la Directiva vertidos y en los criterios enumerados en el punto 2.1.2.*

Los residuos podrán admitirse sin realización previa de pruebas en vertederos de residuos inertes.”

**Tabla 4.9 Materiales admitidos en vertedero de inertes sin realización previa de pruebas**

<b>CER</b>	<b>Descripción</b>	<b>Restricciones</b>
1011 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio	Solamente sin aglutinantes orgánicos
1501 07	Envases de vidrio	
1701 01	Hormigón	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*)
1701 02	Ladrillos	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*)
1701 03	Tejas y materiales cerámicos	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*)
1701 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*)
1702 02	Vidrio	
1705 04	Tierra y piedras	Excluidas la tierra vegetal, la turba y la tierra y las piedras de terrenos contaminados
1912 05	Vidrio	
2001 02	Vidrio	Solamente el vidrio procedente de la recogida selectiva
2002 02	Tierra y piedras	Solamente residuos de parques y jardines. Excluidas la tierra vegetal y la turba

(\*) Residuos seleccionados de la construcción y demolición con bajo contenido en materiales de otros tipos como metales, plásticos, residuos orgánicos, madera, caucho.. y de origen conocido.

Conforme a lo que establece esta Decisión los residuos de escombros encontrados en las zonas de vertido del Sector S-1 "Los Carriles" podrían ser gestionados mediante su traslado a vertedero de residuos inertes sin necesidad de llevar a cabo más analíticas que las realizadas en este estudio.

## 5 Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones derivadas de la caracterización de la calidad del suelo en el área de estudio.

### 5.1 Características geológicas e hidrogeológicas

Durante el mes de Octubre fueron llevados a cabo en el emplazamiento los siguientes trabajos de campo:

- Se diseñó una malla de muestreo que cubrió todo el emplazamiento de manera homogénea y sobre ella se realizaron tres sondeos manuales superficiales por cada celda en los que se tomaron muestras de suelo con el objetivo de obtener una muestra compuesta de cada celda. En total se tomaron 28 muestras compuestas.
- En las zonas con indicios de afección por presencia de zonas de vertido de escombros se llevó a cabo una campaña de 15 calicatas (a una profundidad de entre 2 y 4 metros) y 4 sondeos mecánicos en profundidad (hasta 8 metros) y se tomaron 6 muestras procedentes de las calicatas y 9 de los sondeos.

De la realización de estos trabajos se extrajeron las siguientes conclusiones:

- El emplazamiento se localiza sobre materiales arenosos de edad miocena pertenecientes a la "Facies Madrid". Litológicamente, se trata un materiales de naturaleza arcósica, poco cementados, con un contenido en arcilla / limo variable. El tamaño de grano es grueso, incluyendo a veces cantos de distinta naturaleza.
- No se ha detectado la presencia de un nivel freático durante la excavación de las calicatas de investigación, los sondeos manuales ni los sondeos mecánicos (máxima profundidad alcanzada de aproximadamente 3,5 m, 0,5 m y 8 m respectivamente) de acuerdo con las conclusiones obtenidas de la interpretación del inventario de puntos de aprovechamiento de aguas subterráneas del epígrafe 3.6.4.

## 5.2 Calidad del suelo. Blanco preoperacional

El estado preoperacional del suelo del emplazamiento queda establecido a partir de las concentraciones obtenidas durante el presente estudio, las cuales se incluyen en el **Anexo 6**, que recoge los resultados analíticos de laboratorio.

El **blanco preoperacional** se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 5.1 Estado preoperacional del emplazamiento**

Contaminante	Resultados
Metales pesados (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	Valores obtenidos por debajo del nivel de detección
Disolventes clorados	Valores obtenidos por debajo del nivel de detección
Pesticidas organoclorados	Valores obtenidos por debajo del nivel de detección
Disolventes monoaromáticos BTEXN	Valores obtenidos por debajo del nivel de detección
Hydrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs)	Valores obtenidos por debajo del nivel de detección con la excepción del Benzo(b)fluoranteno con valores entre 0,010 y 0,016 mg/kg, muy por debajo del NGR (2 mg/kg) localizados en las muestras de la celda 11 y de la zona de vertido sur
Hydrocarburos totales del petróleo (TPHs)	Detectado por encima del nivel de referencia (50 mg/kg) en tres puntos con valores entre 69 y 111 mg/kg localizados en las muestras de la celda 11 y de la zona de vertido sur

La superación del criterio de referencia establecido para hidrocarburos derivados del petróleo TPHs implica la realización de un análisis de riesgos para la salud humana en el emplazamiento, de acuerdo con el R.D. 9/2005.

Este análisis cuantitativo de riesgos fue realizado tras la elaboración de este informe y se incluye en el Anexo 7 de este documento. Las principales conclusiones que se extraen de él son las siguientes:

- A la vista de los resultados obtenidos, cabe concluir que en las condiciones actuales del subsuelo del Sector S-1 “Los Carriles” y para los escenarios definidos (futuro uso residencial), los riesgos obtenidos son **aceptables** encontrándose muy por debajo del umbral de admisibilidad (del orden de  $10^{-3}$  frente a 1).
- El uso del suelo planificado en el emplazamiento (uso residencial) es compatible con la situación actual de la calidad del suelo y el blanco preoperacional definido en el Sector S-1 “Los Carriles” durante la caracterización realizada.

# Anexo

## 1

Planos

# Anexo

## 2

Fotografía histórica

# Anexo

## 3

Inventario de puntos de agua

# Anexo

## 4

### Perfiles litológicos

# Anexo

## 5

Reportaje fotográfico

# Anexo

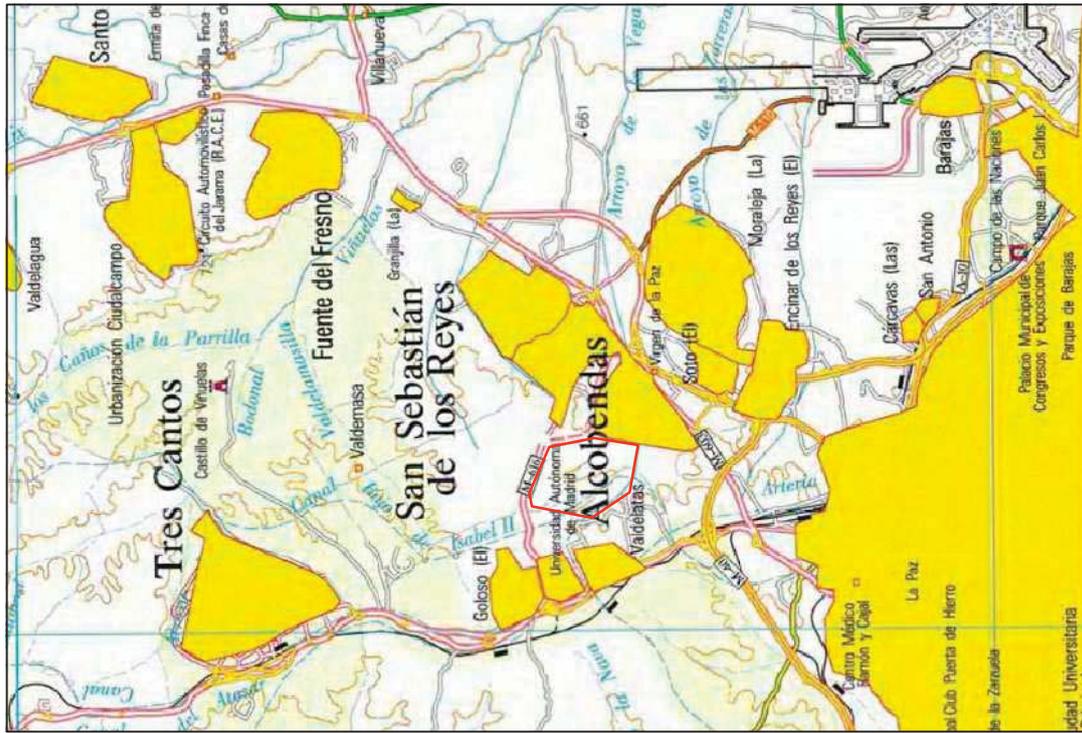
## 6

Resultados analíticos

# Anexo

## 7

### Análisis Cuantitativo de Riesgos



Cliente



Empresa Consultora



Título de proyecto

Estudio de caracterización de la calidad del suelo del Sector S-1 "Los Carriles" del término municipal de Alcobendas (Madrid)

Título del plano

Plano de localización

Escala

S/E

Fecha

Octubre 2011

Nº de Plano

1



**Leyenda**

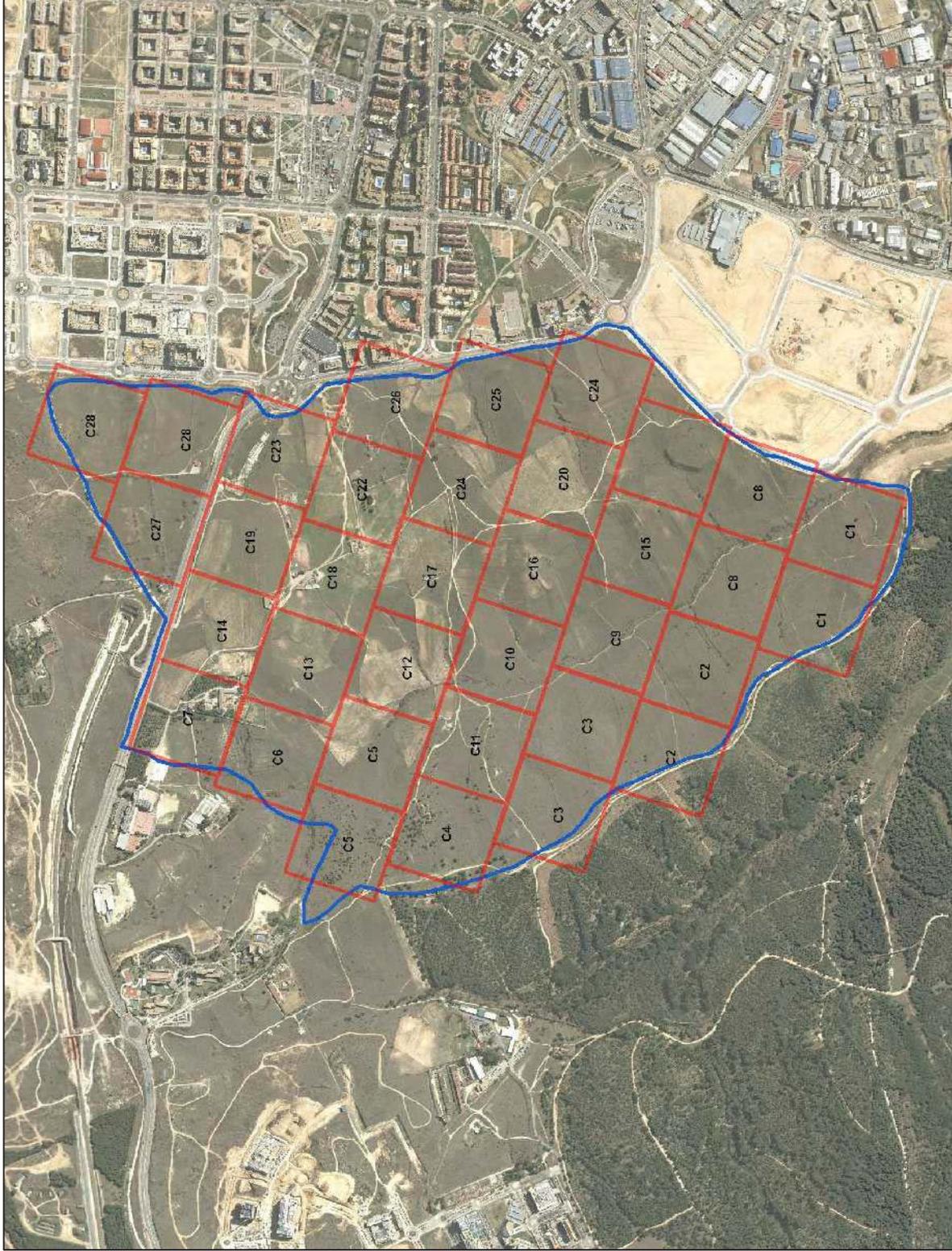
- Sondeos
- Calicatas
- Límite de la zona de viento surroccidental

**Leyenda**

- Sondeos
- Calicatas
- Límite de la zona de viento suroriental

		Empresa Consultora	<b>Título de proyecto</b> Estudio de caracterización de la calidad del suelo del Sector S-1 "Los Carriles" del término municipal de Alcobendas (Madrid)	<b>Título del plano</b> Plano de ubicación de sondeos y calicatas	Escala <b>S/E</b>	Fecha Octubre 2011
						Nº de Plano 2

Cliente



Leyenda	
	Limite del emplazamiento
	Limite de las celdas de muestreo
C12	Identificador de la celda de muestreo

Cliente



Empresa Consultora



Título de proyecto

Estudio de caracterización de la calidad del suelo del Sector S-1 "Los Carriles" del término municipal de Alcobendas (Madrid)

Título del plano

Plano de ubicación de las celdas de muestreo

Escala

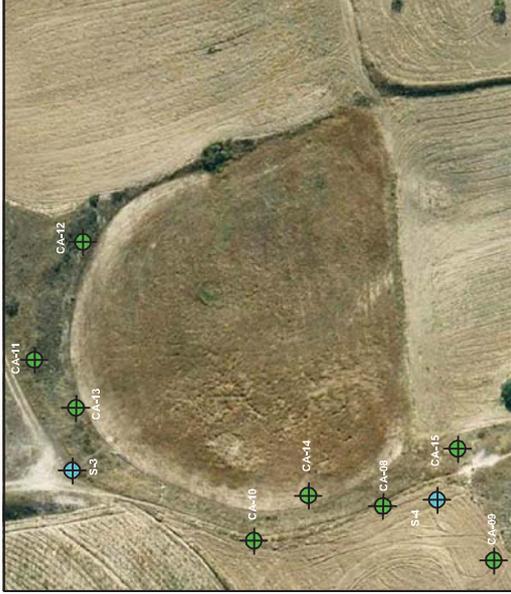
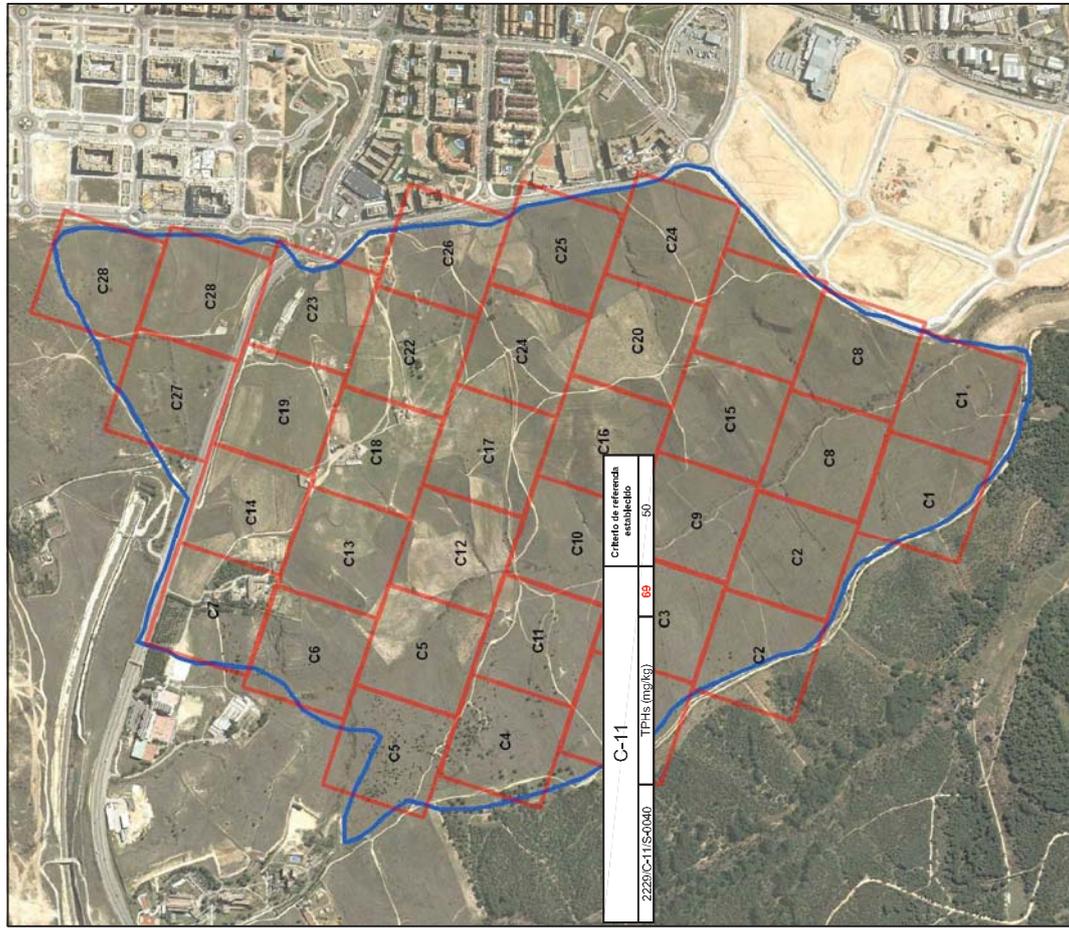
S/E

Fecha

Octubre 2011

Nº de Plano

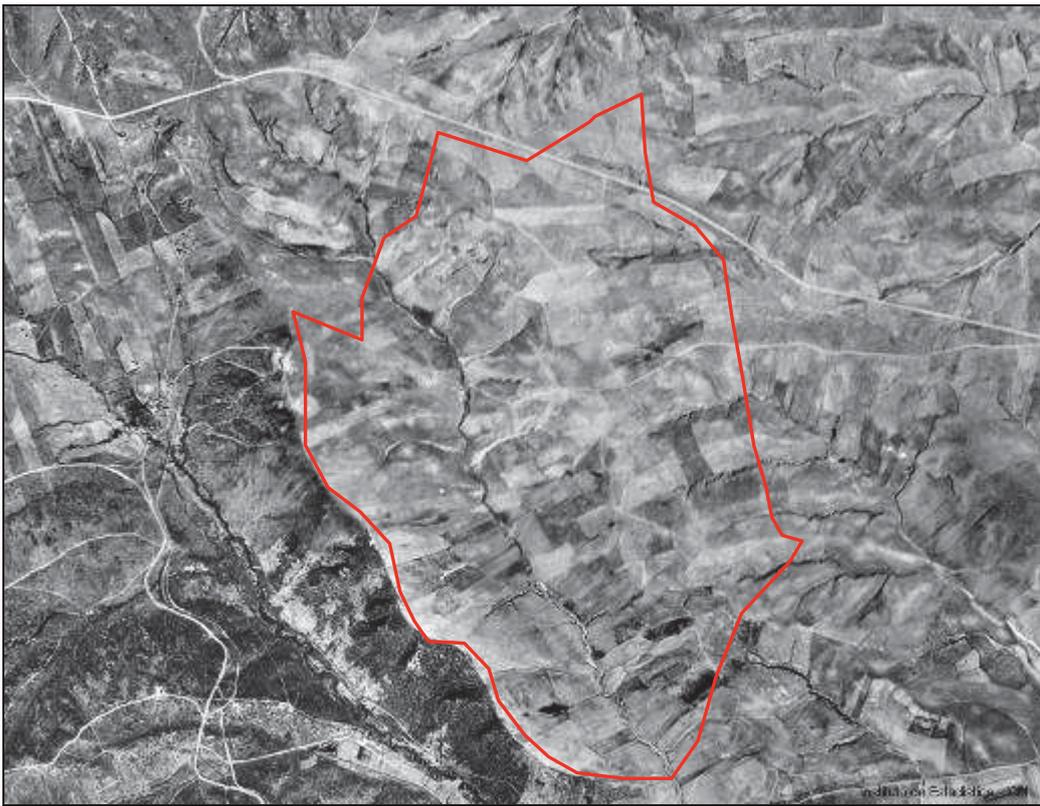
3



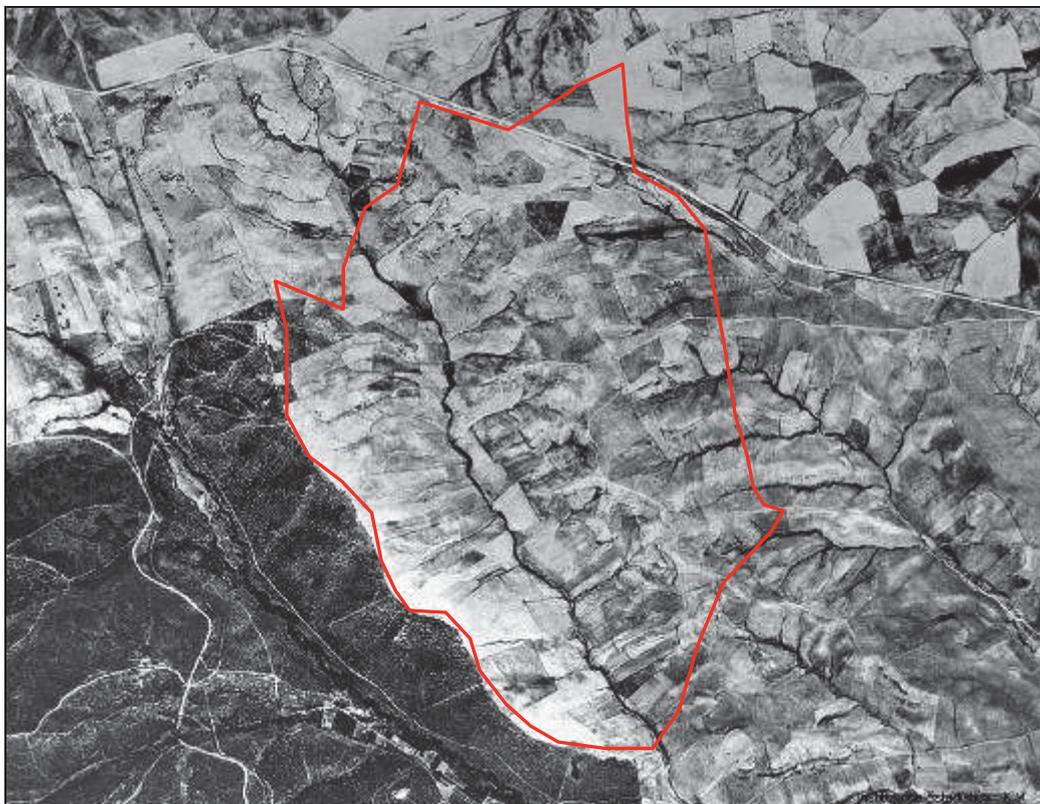
**Leyenda**

- Sondeos
- Calicatas
- Límite de las colinas de museíno
- 50** Criterio de referencia para TPHs establecido en el RD 9/2005
- 0,9** Concentración superior al criterio de referencia establecido para TPHs

		Empresa Consultora	Título de proyecto Estudio de caracterización de la calidad del suelo del Sector S-1 "Los Carriles" del término municipal de Alcobendas (Madrid)	Plano de resultados analíticos	Escala S/E	Fecha Octubre 2011
						Nº de Plano 4



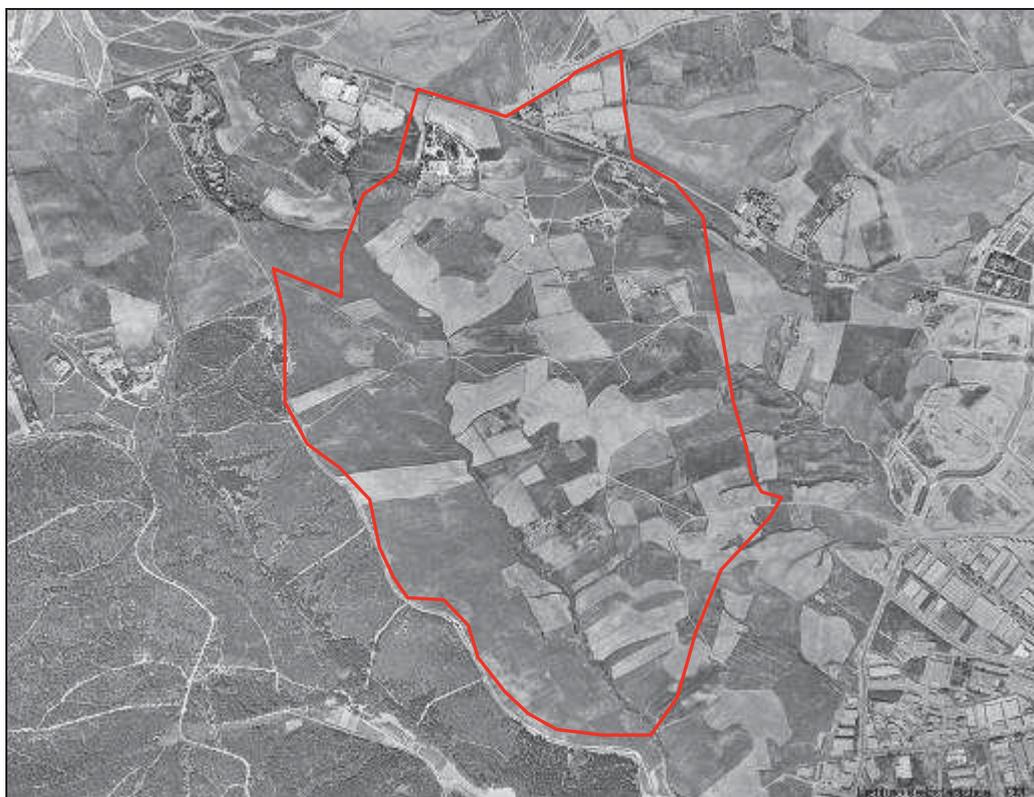
Fotografía ámbito general Año 1946



Fotografía ámbito general Año 1956



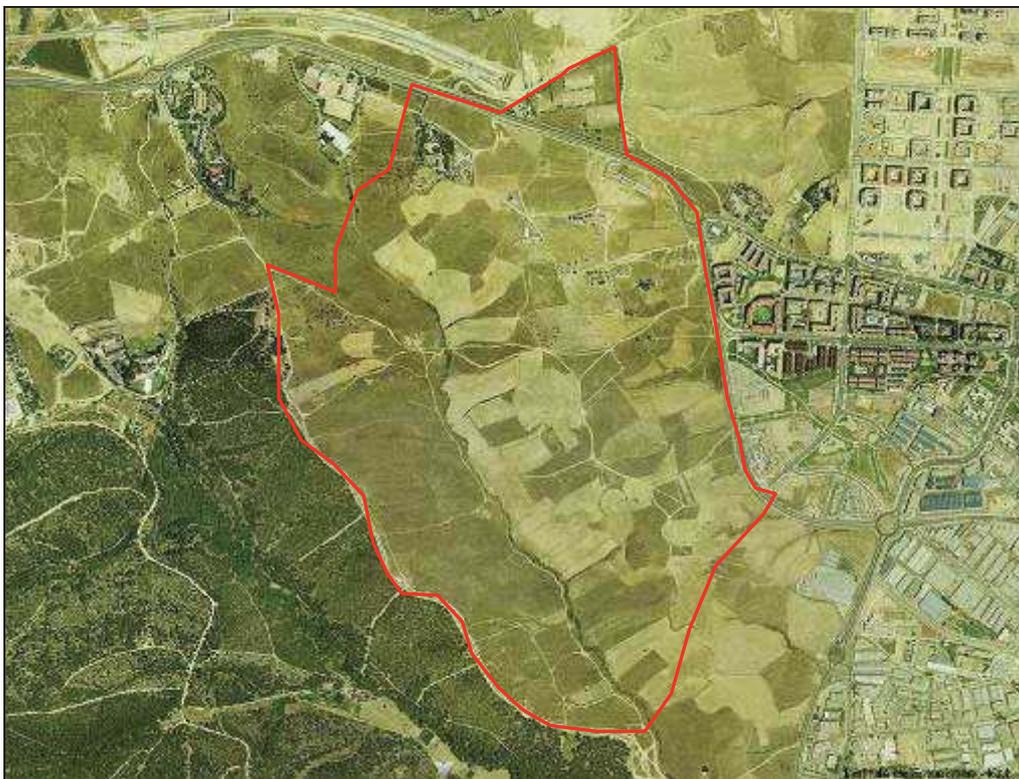
Fotografía ámbito general Año 1975



Fotografía ámbito general Año 1991



Fotografía ámbito general Año 1999



Fotografía ámbito general Año 2001



Fotografía ámbito general Año 2006



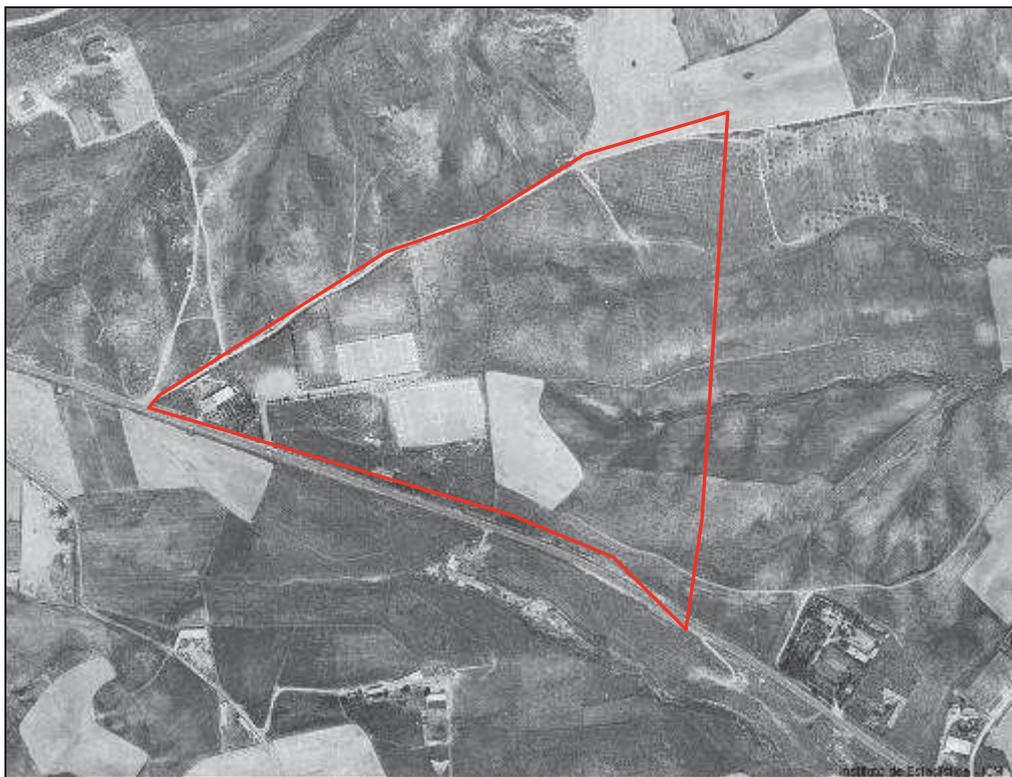
Fotografía ámbito general Año 2009



Fotografía de detalle Sector 1 Año 1946



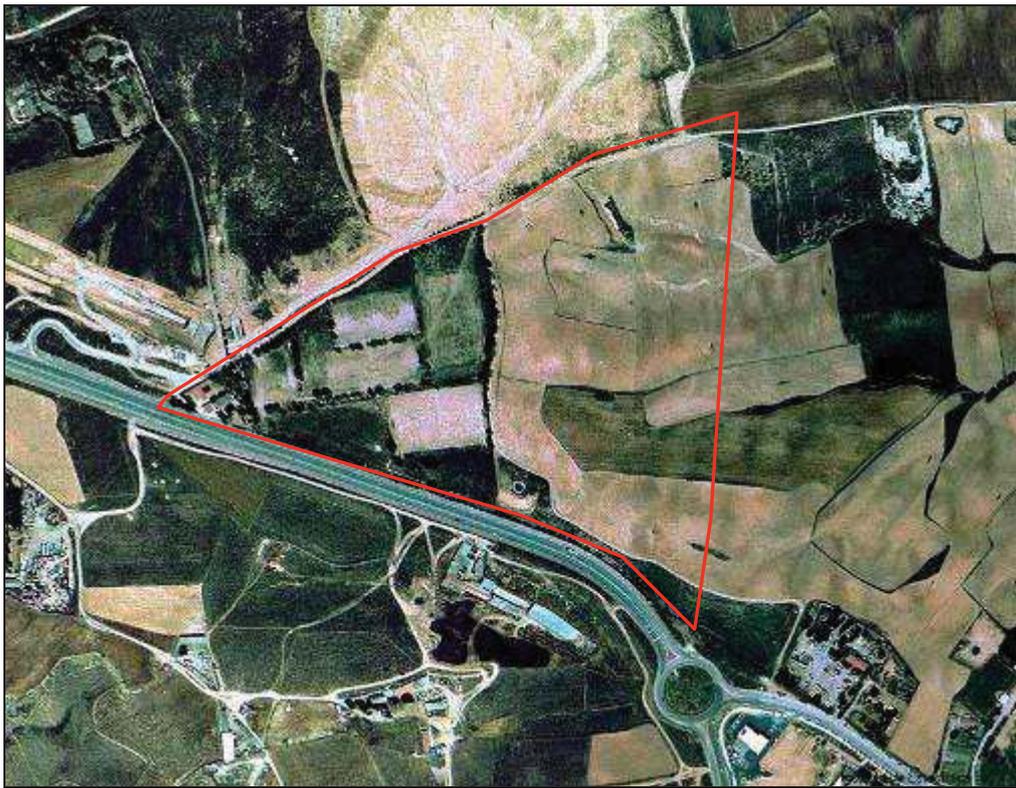
Fotografía de detalle Sector 1 Año 1956



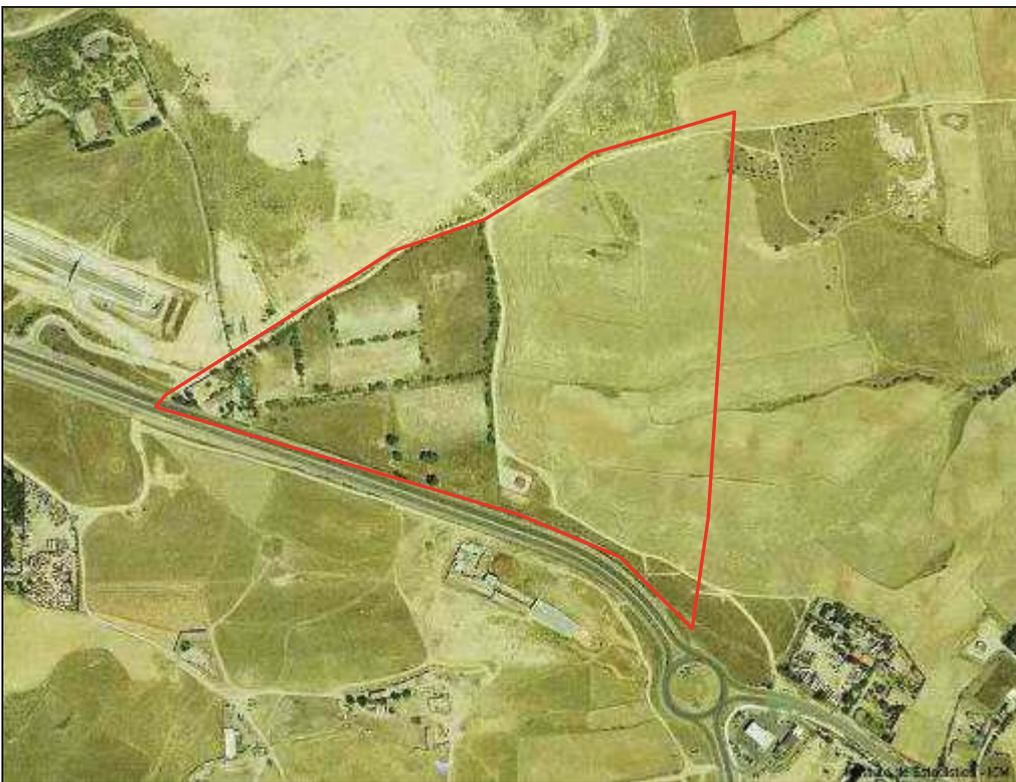
Fotografía de detalle Sector 1 Año 1975



Fotografía de detalle Sector 1 Año 1991



Fotografía de detalle Sector 1 Año 1999



Fotografía de detalle Sector 1 Año 2001



Fotografía de detalle Sector 1 Año 2006



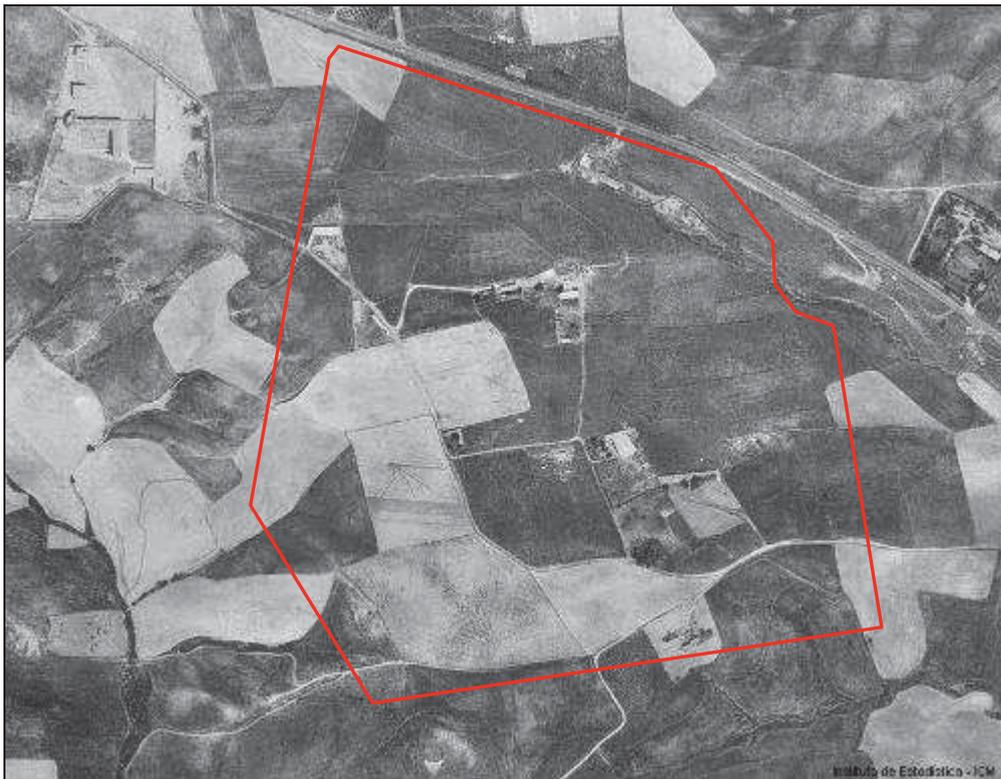
Fotografía de detalle Sector 1 Año 2009



Fotografía de detalle Sector 2 Año 1946



Fotografía de detalle Sector 2 Año 1956



Fotografía de detalle Sector 2 Año 1975



Fotografía de detalle Sector 2 Año 1991



Fotografía de detalle Sector 2 Año 1999



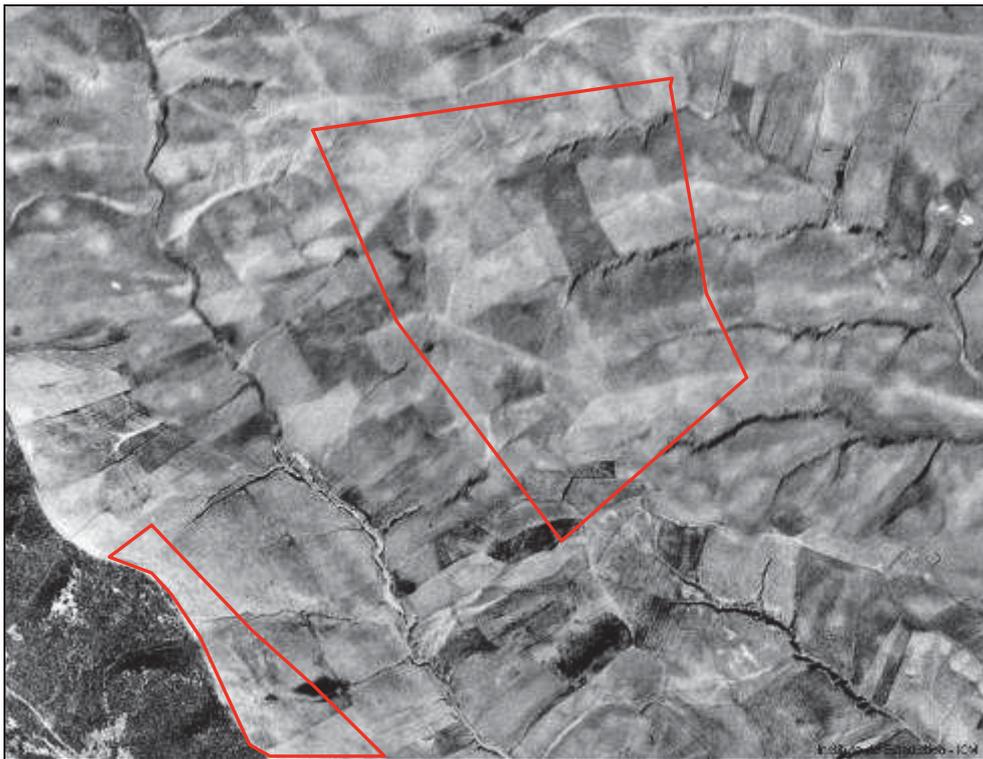
Fotografía de detalle Sector 2 Año 2001



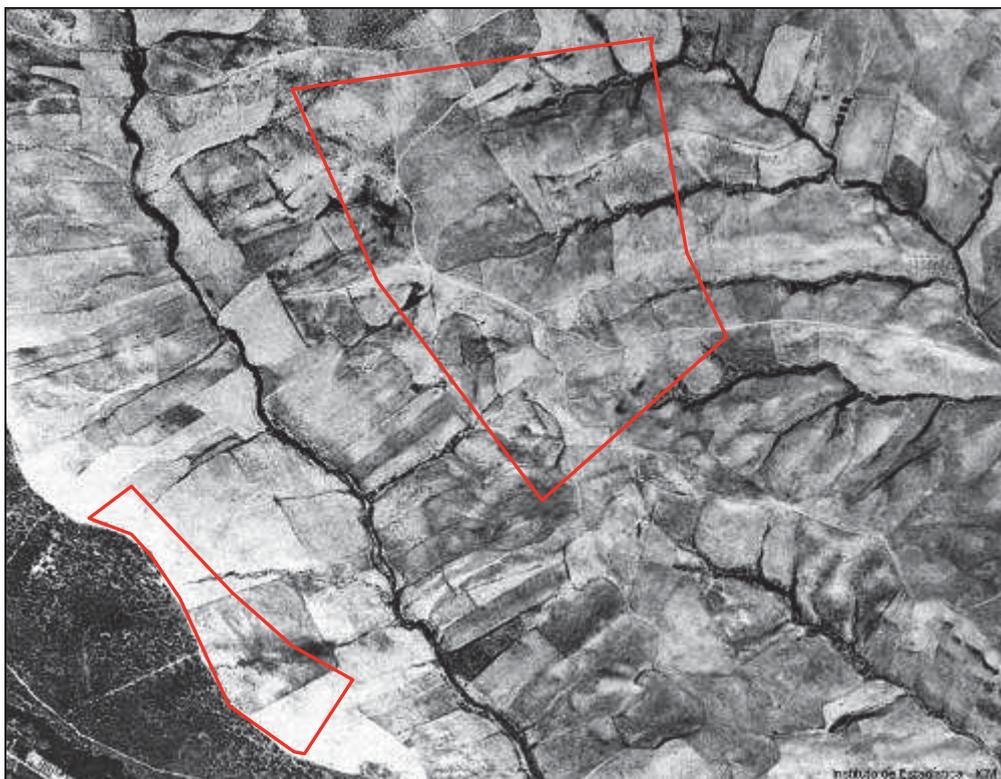
Fotografía de detalle Sector 2 Año 2006



Fotografía de detalle Sector 2 Año 2009



Fotografía de detalle Sector 3 Año 1946



Fotografía de detalle Sector 3 Año 1956



Fotografía de detalle Sector 3 Año 1975



Fotografía de detalle Sector 3 Año 1991



Fotografía de detalle Sector 3 Año 1999



Fotografía de detalle Sector 3 Año 2001



Fotografía de detalle Sector 3 Año 2006



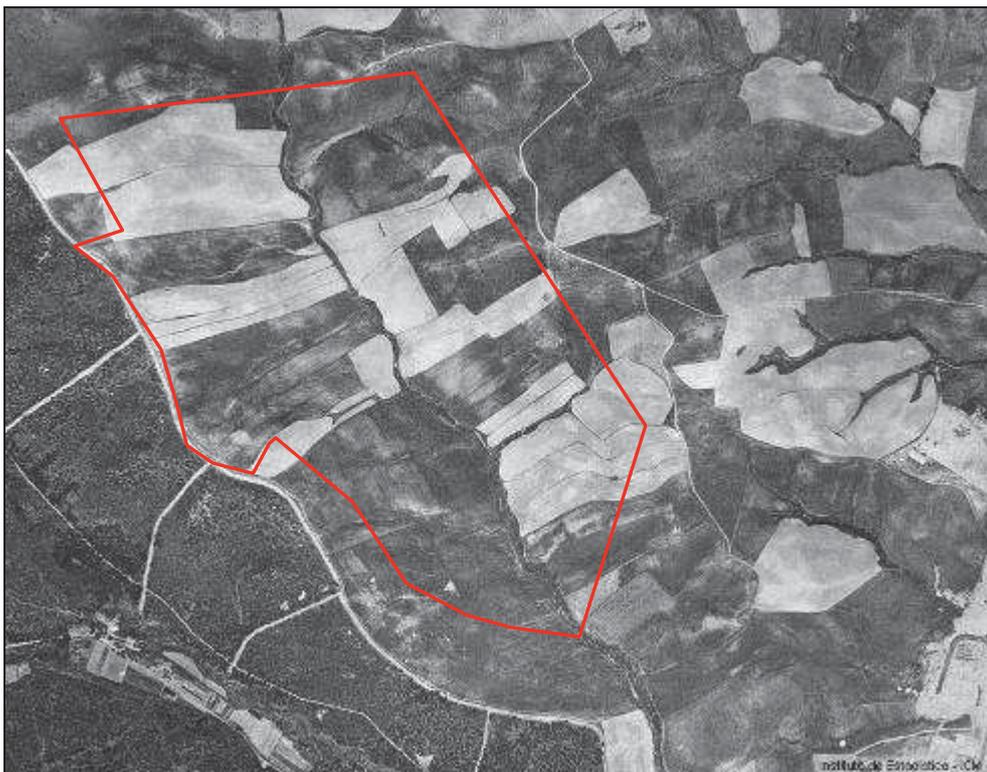
Fotografía de detalle Sector 3 Año 2009



Fotografía de detalle Sector 4 Año 1946



Fotografía de detalle Sector 4 Año 1956



Fotografía de detalle Sector 4 Año 1975



Fotografía de detalle Sector 4 Año 1991



Fotografía de detalle Sector 4 Año 1999



Fotografía de detalle Sector 4 Año 2001



Fotografía de detalle Sector 4 Año 2006



Fotografía de detalle Sector 4 Año 2009



Fotografía de detalle Sector 5 Año 1946



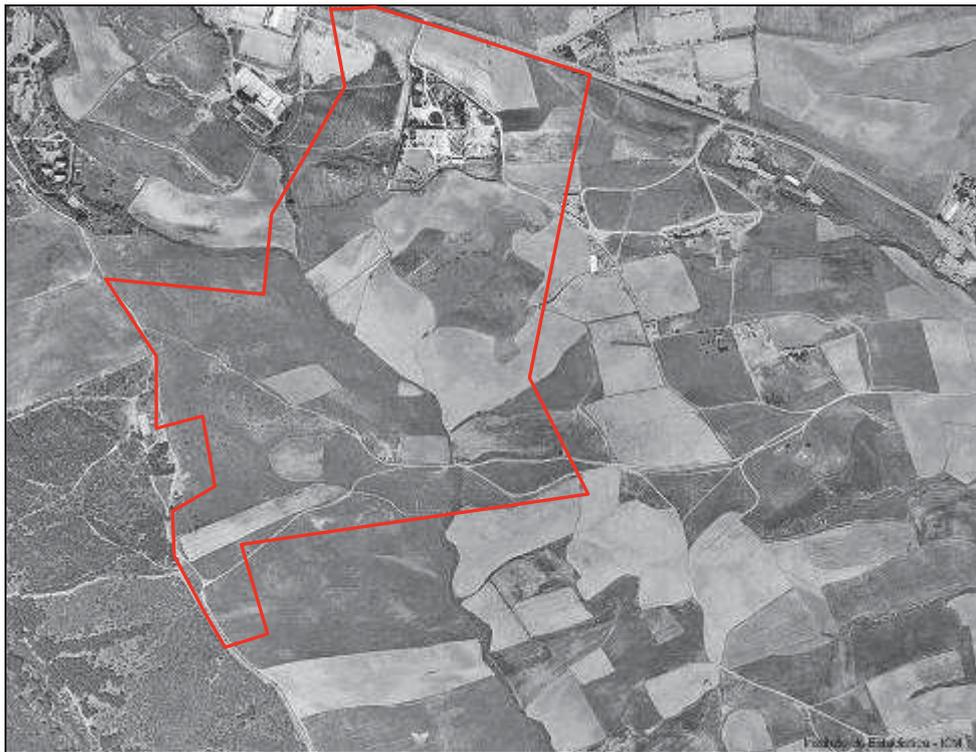
Fotografía de detalle Sector 5 Año 1956



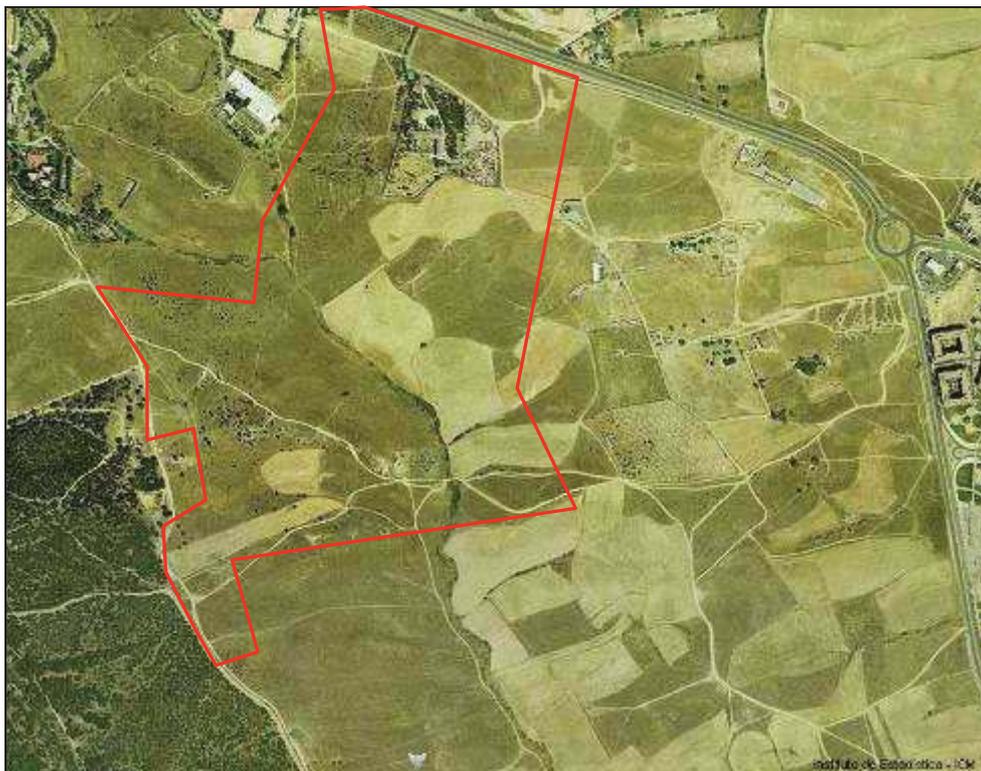
Fotografía de detalle Sector 5 Año 1975



Fotografía de detalle Sector 5 Año 1991



Fotografía de detalle Sector 5 Año 1999



Fotografía de detalle Sector 5 Año 2001



Fotografía de detalle Sector 5 Año 2006



Fotografía de detalle Sector 5 Año 2009

Fuente: Servicio de Calidad Hídrica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid

Registro	UTMX	UTMY	Z	Naturaleza	Perforación	Profundidad Perforación	Uso abreviado	Fecha
08050010	444350	4489120	720	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	200	OTROS USOS	27/10/1990
08050014	442900	4489340	729	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	220	URBANIZACIONES Y PARTICULARES	26/10/1990
08050016	443120	4489320	744	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	200	OTROS USOS	15/11/1990
08050021	444770	4487660	685	POZO ENTUBADO (SONDEO)		420	INDUSTRIA (OTROS USOS)	20/07/2000
08050022	444280	4488920	608	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	24,7	OTROS USOS	09/11/1990
08050024	443400	4488800	720	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	100	AGRICULTURA	27/10/1990
08050034	444700	4487500	668	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	106	INDUSTRIA	09/12/1990
08050035	444870	4488920	699	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	150	OTROS USOS	27/10/1990
08050037	444360	4488900	708	POZO EXCAVADO	EXCAVACIÓN A MANO	18,2	SIN USO	27/10/1990
08050039	444500	4487420	672	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	200	INDUSTRIA	19/12/1990
08050047	442950	4489650	739	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	300	OTROS USOS	15/11/1990
08050053	443530	4489010	729	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	280	OTROS USOS	15/11/1990
08050055	444600	4487520	670	POZO EXCAVADO	EXCAVACIÓN A MANO	22,5	OTROS USOS	09/11/1990
08050064	444240	4488750	710	POZO EXCAVADO	EXCAVACIÓN A MANO	24,45	OTROS USOS	29/10/1990
08050065	444230	4488820	711	POZO EXCAVADO (Seco)	EXCAVACIÓN A MANO	17,25	SIN USO	29/10/1990
08050078	444180	4489160	720	POZO EXCAVADO	EXCAVACIÓN A MANO	33,8	SIN USO	18/12/1990
08050080	442420	4489460	739	POZO ENTUBADO (SONDEO)	ROTO-PERCUSIÓN	100	URBANIZACIONES Y PARTICULARES	12/12/1990
08050086	442270	4489100	712	POZO ENTUBADO (SONDEO)			CANAL DE ISABEL II	03/08/2004
08050087	442240	4488350	705	POZO ENTUBADO (SONDEO)			CANAL DE ISABEL II	03/08/2004
08050088	442400	4487470	708	POZO ENTUBADO (SONDEO)			CANAL DE ISABEL II	03/08/2004
08050093	444200	4488920	716				ABASTECIMIENTO URBANO	
08050094	443900	4488900	720				ABASTECIMIENTO URBANO	
08050096	444920	4487700	654				INDUSTRIA	

Fuente: Servicio de Calidad Hídrica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid

Registro	FechaMod	Piezometría	Primera medida	Última medida	Nivel mínimo	Nivel máximo	Dif. niveles	Análisis químicos	Primer análisis	Último análisis
08050010		0 medida(s)						1 análisis	27/10/1990 (muestra)	27/10/1990 (muestra)
08050014		0 medida(s)						1 análisis	26/10/1990 (muestra)	26/10/1990 (muestra)
08050016		0 medida(s)						1 análisis	15/11/1990 (muestra)	15/11/1990 (muestra)
08050021		123 medida(s)	19/12/1990	29/07/2011	95	184	89	12 análisis	19/12/1990 (muestra)	17/07/2008
08050022		0 medida(s)						1 análisis	09/11/1990 (muestra)	09/11/1990 (muestra)
08050024		0 medida(s)						1 análisis	27/10/1990 (muestra)	27/10/1990 (muestra)
08050034		0 medida(s)						2 análisis	09/12/1990 (muestra)	01/09/1994
08050035		1 medida(s)	27/10/1990	27/10/1990	50	50	0	1 análisis	27/10/1990 (muestra)	27/10/1990 (muestra)
08050037		1 medida(s)	27/10/1990	27/10/1990	17	17	0	1 análisis	27/10/1990 (muestra)	27/10/1990 (muestra)
08050039		0 medida(s)						1 análisis	19/12/1990 (muestra)	19/12/1990 (muestra)
08050047		0 medida(s)						1 análisis	15/11/1990 (muestra)	15/11/1990 (muestra)
08050053		0 medida(s)						1 análisis	15/11/1990 (muestra)	15/11/1990 (muestra)
08050055		1 medida(s)	09/11/1990	09/11/1990	20,4	20,4	0	1 análisis	09/11/1990 (muestra)	09/11/1990 (muestra)
08050064		1 medida(s)	29/10/1990	29/10/1990	22,25	22,25	0	1 análisis	29/10/1990 (muestra)	29/10/1990 (muestra)
08050065		0 medida(s)						0 análisis		
08050078		1 medida(s)	18/12/1990	18/12/1990	31,9	31,9	0	1 análisis	18/12/1990 (muestra)	18/12/1990 (muestra)
08050080		0 medida(s)						3 análisis	12/12/1990 (muestra)	21/06/1995
08050086		0 medida(s)						3 análisis	01/06/1995	09/01/1996
08050087		0 medida(s)						3 análisis	01/06/1995	10/01/1996
08050088		0 medida(s)						3 análisis	01/06/1995	09/01/1996
08050093		0 medida(s)						0 análisis		
08050094		0 medida(s)						0 análisis		
08050096		0 medida(s)						0 análisis		

HOJA	Octante	PUNTO	NUMPUN TOS	Cuenca hidrográfica	Unidad Hidrogeológica	Sistema Acuífero	Provincia	Municipio	COTA	Naturaleza	PROF	HORACU	Método de Perforación	FECHA_OBRA	Motobomba
1921	7 0079		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	688	Pozo	28	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba sumergida
1921	7 0084		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	675	Pozo	8	1	Excavación		
1921	7 0097		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	658	Pozo	12	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba sumergida
1921	7 0110		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	708	Pozo	12	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba eje horizontal
1921	7 0081		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	679	Pozo	12	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba sumergida
1921	7 0085		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	660	Pozo con sondeo	95	3	Excavación y rotación		Motor eléctrico, bomba sumergida
1921	7 0098		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	658	Pozo	8	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba sumergida
1921	7 0102		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	686	Sondeo	42	0	Rotación		Motor eléctrico, bomba sumergida
1921	7 0111		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	712	Pozo	7	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba eje horizontal
1921	7 0124		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	680	Pozo con sondeo	79	0	Excavación y percusión		
1921	7 0083		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	672	Pozo	7	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba sumergida
1921	7 0096		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	656	Sondeo	80	0	Rotación		Motor eléctrico, bomba sumergida
1921	7 0100		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	682	Pozo	8	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba eje horizontal
1921	7 0109		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	701	Pozo	18	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba eje horizontal
1921	7 0082		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	673	Pozo	30	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba sumergida
1921	7 0095		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	662	Pozo	15	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba eje horizontal
1921	7 0099		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	670	Sondeo	300	0	Rotación		Obra sin equipo de extracción
1921	7 0108		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	700	Pozo	5	1	Excavación		Obra sin equipo de extracción
1921	7 0112		2	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	707	Pozo	15	1	Excavación		Motor eléctrico, bomba eje horizontal
1921	7 0131		1	TAJO	Madrid- Talavera	Terciano detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	Madrid	ALCOBENDAS	665	Sondeo	127	0	Rotación circulación inversa	1977-02-01	Motor eléctrico, bomba sumergida

HOJA	Octante	PUNTO	Usos Agua	VOLUMEN	DIAS	Perímetro	DocInter	Escala	HUSO	SECTOR	COORDXUTM	COORDYUTM	Longitud	Latitud
1921	7	0079	Agricultura	7	360	No se sabe		1: 50.000	30 T		444999	4486528	-3,6493314	40,52696547
1921	7	0084	No se utiliza	0	0	No se sabe		1: 50.000	30 T		444859	4486683	-3,6509977	40,52835243
1921	7	0097	Agricultura	8	180	No se sabe		1: 50.000	30 T		444558	4487332	-3,654608	40,53417863
1921	7	0110	Agricultura	4	180	No se sabe		1: 50.000	30 T		444194	4488969	-3,659005	40,54890046
1921	7	0081	Industria	5	274	No se sabe		1: 50.000	30 T		443919	4486844	-3,6621089	40,52973968
1921	7	0085	Industria	100	274	No se sabe	Estratigrafía	1: 50.000	30 T		444884	4486929	-3,650724	40,53057009
1921	7	0098	Industria	3	300	No se sabe		1: 50.000	30 T		444417	4487240	-3,6562646	40,53334044
1921	7	0102	Industria	6	274	No se sabe		1: 50.000	30 T		444036	4486781	-3,6607221	40,52918008
1921	7	0111	Ganadería	3	360	No se sabe		1: 50.000	30 T		443794	4489095	-3,6637847	40,55000843
1921	7	0124	Abastecimiento (que no sea núcleo urbano)	0	0	No se sabe	Estratigrafía	1: 50.000	30 T		443645	4487832	-3,6654317	40,5386211
1921	7	0083	Agricultura	3	140	No se sabe		1: 50.000	30 T		444695	4486746	-3,6529392	40,52890902
1921	7	0096	Industria	27	274	No se sabe		1: 50.000	30 T		444769	4487269	-3,6521113	40,5336252
1921	7	0100	Industria	5	274	No se sabe		1: 50.000	30 T		444178	4486811	-3,6590484	40,52945989
1921	7	0109	Ganadería	5	360	No se sabe		1: 50.000	30 T		444404	4488783	-3,6565537	40,54723907
1921	7	0082	Industria	4	274	No se sabe		1: 50.000	30 T		444577	4486716	-3,6543297	40,52863089
1921	7	0095	Industria	20	274	No se sabe		1: 50.000	30 T		444935	4487422	-3,6501648	40,53501449
1921	7	0099	Industria	0	0	No se sabe		1: 50.000	30 T		444273	4486964	-3,6579403	40,53084453
1921	7	0108	No se utiliza	0	0	No se sabe		1: 50.000	30 T		444993	4488933	-3,6496115	40,5486296
1921	7	0112	Agricultura	6	180	No se sabe		1: 50.000	30 T		444262	4488599	-3,6582143	40,54557204
1921	7	0131	Abastecimiento e industria	0	0	No se sabe	Estratigrafía	1: 50.000	30 T		444513	4487610	-3,6551636	40,53667987

Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

PUNTO	UTMX	UTMY	NATURALEZA	PROFUNDIDA	COTA	FECHA	PROFUNDI_1	PROVINCIA
534-4-A-42	443720	4489130	Pozo excavado	4,60	722	26/10/1990	2,70	Madrid
534-4-A-43	443690	4488880	Pozo excavado	9,90	725	26/10/1990	7,90	Madrid
534-4-A-51	443620	4488820	Pozo excavado	2,90	727	27/10/1990	1,85	Madrid
534-4-A-52	443610	4488850	Pozo excavado	8,00	725	29/10/1990	6,45	Madrid
534-4-A-57	443680	4488820	Pozo excavado	9,10	724	29/10/1990	8,20	Madrid
534-4-A-62	443600	4489260	Pozo excavado	7,15	638	09/11/1990	5,90	Madrid



**Tauw**

# SONDEO DE INVESTIGACIÓN S-01

**IT-02-I02**

FECHA: 4/10/2011

CLIENTE: Ayuntamiento de Alcobendas

TÍTULO DEL PROYECTO: Estudio de Caracterización de la Calidad del Suelo del Sector S-1 "Los Carriles" del término municipal de Alcobendas (Madrid)

HOJA N°: 1 de 1

**S-01**

EMPLAZAMIENTO: Los Carriles, Alcobendas (Madrid)

Coordenadas

UTM X (m):

UTM Y (m):

COTA Z (m):

Ø PERFORACIÓN (mm) : 101/86

Ø INSTALACIÓN (mm) : -

CONTRATISTAS: Geotest

MÉTODO PERFORACIÓN: Rotación en seco

PROF. (m)	SÍMBOLO	DISEÑO PIEZOM.	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ENSAYO	OLOR	MUESTRAS	TESTIGO SONDEO
1,0			<b>Terreno vegetal</b> Arenas limosas, con restos vegetales. Secas y sin olor. Color marrón.	1,3	0		
2,0			<b>Arenas limosas</b> Arenas con matriz limosa. Secas y sin olor. Color marrón pardo.	2,7	0		
3,0				1,7	0		
4,0				1,9	0	2229/S-01/S-0400	
5,0				2,1	0		
6,0			<b>Relleno</b> Arenas y limos con restos antrópicos (adrillos, madera,...). Secos y sin olor. Color marrón oscuro.	2,2	0	2229/S-01/S-0620	
7,0			<b>Arenas limosas</b> Arenas con matriz limosa. Secas y sin olor. Color marrón				
8,0			<b>Fin de sondeo</b>				

OBSERVACIONES: No se detecta nivel freático

Inicio: Parte superior izquierda

Fin: Parte inferior derecha

0 = Sin olor

+ = Ligero

++ = Fuerte

TECNICO DE CAMPO: AFC

ELABORADO: AFC

REVISADO: COC/ITM

N° PROYECTO: 2229



# SONDEO DE INVESTIGACIÓN S-02

IT-02-I02

FECHA: 4/10/2011

HOJA N°: 1 de 1

**S-02**

CLIENTE: Ayuntamiento de Alcobendas

TÍTULO DEL PROYECTO: Estudio de Caracterización de la Calidad del Suelo del Sector S-1 "Los Carriles" del término municipal de Alcobendas (Madrid)

EMPLAZAMIENTO: Los Carriles, Alcobendas (Madrid)

Coordenadas

UTM X (m):

UTM Y (m):

COTA Z (m):

Ø PERFORACIÓN (mm) : 101/86

Ø INSTALACIÓN (mm) : -

CONTRATISTAS: Geotest

MÉTODO PERFORACIÓN: Rotación en seco

PROF. (m)	SÍMBOLO	DISEÑO PIEZOM.	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ENSAYO	OLOR	MUESTRAS	TESTIGO SONDEO
1,0			<b>Terreno vegetal</b> Arenas limosas, con restos vegetales. Secas y sin olor. Color marrón.	1,3	0		
2,0			<b>Arenas limosas</b> Arenas con matriz limosa. Secas y sin olor. Color marrón pardo.	1,1	0		
3,0				2,1	0		
4,0				1,4	0	2229/S-02/S-0400	
5,0			<b>Relleno</b> Arenas y limos con restos antrópicos (ladrillos, maderas, azulejos). Poco compactos. Secos y sin olor. Color marrón.	2,0	0		
6,0				1,7	0	2229/S-02/S-0600	
7,0			<b>Arenas limosas</b> Arenas con matriz limosa. Secas y sin olor. Color marrón.	0,9	0		
8,0			<b>Fin de sondeo</b>	0,7	0	2229/S-02/S-0800	

OBSERVACIONES: No se detecta nivel freático

Inicio: Parte superior izquierda

Fin: Parte inferior derecha

TECNICO DE CAMPO: AFC

ELABORADO: AFC

REVISADO: COC/ITM

Nº PROYECTO: 2229



**Tauw**

# SONDEO DE INVESTIGACIÓN S-03

**IT-02-I02**

FECHA: 4/10/2011

CLIENTE: Ayuntamiento de Alcobendas

TÍTULO DEL PROYECTO: Estudio de Caracterización de la Calidad del Suelo del Sector S-1 "Los Carriles" del término municipal de Alcobendas (Madrid)

HOJA N°: 1 de 1

**S-03**

EMPLAZAMIENTO: Los Carriles, Alcobendas (Madrid)

Coordenadas

UTM X (m):

UTM Y (m):

COTA Z (m):

CONTRATISTAS: Geotest

Ø PERFORACIÓN (mm) : 101/86

Ø INSTALACIÓN (mm) : -

MÉTODO PERFORACIÓN: Rotación en seco

PROF. (m)	SÍMBOLO	DISEÑO PIEZOM.	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ENSAYO	OLOR	MUESTRAS	TESTIGO SONDEO
1,0			<p><b>Terreno vegetal</b> Arenas limosas, con restos vegetales. Secas y sin olor. Color marrón.</p> <p><b>Arenas limosas</b> Arenas con matriz limosa. Aumenta el contenido en matriz limosa hacia base. Algunas pasadas cementadas. Secas y sin olor. Color marrón pardo.</p>	1,1	0		
2,0				0,7	0		
3,0				1,4	0		
4,0				1,2	0	2229/S-03/S-0400	
5,0				0,9	0		
6,0				1,2	0	2229/S-03/S-0600	
7,0							
8,0							

OBSERVACIONES: No se detecta nivel freático

0 = Sin olor  
 + = Ligero  
 ++ = Fuerte

Inicio: Parte superior izquierda  
 Fin: Parte inferior derecha

TECNICO DE CAMPO: AFC

ELABORADO: AFC

REVISADO: COC/ITM

Nº PROYECTO: 2229



**Tauw**

# SONDEO DE INVESTIGACIÓN S-04

IT-02-I02

FECHA: 4/10/2011

CLIENTE: Ayuntamiento de Alcobendas

TÍTULO DEL PROYECTO: Estudio de Caracterización de la Calidad del Suelo del Sector S-1 "Los Carriles" del término municipal de Alcobendas (Madrid)

HOJA N°: 1 de 1

**S-04**

EMPLAZAMIENTO: Los Carriles, Alcobendas (Madrid)

Coordenadas

UTM X (m):

UTM Y (m):

COTA Z (m):

CONTRATISTAS: Geotest

Ø PERFORACIÓN (mm) : 101/86

MÉTODO PERFORACIÓN: Rotación en seco

Ø INSTALACIÓN (mm) : -

PROF. (m)	SÍMBOLO	DISEÑO PIEZOM.	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ENSAYO	OLOR	MUESTRAS	TESTIGO SONDEO
1,0			<p><b>Terreno vegetal</b> Arenas limosas, con restos vegetales. Secas y sin olor. Color marrón.</p> <p><b>Arenas limosas</b> Arenas con matriz limosa. Aumenta el contenido en matriz limosa hacia base. Algunas pasadas cementadas. Secas y sin olor. Color marrón pardo.</p>	1,2	0		
2,0		0,7		0			
3,0		0,3		0	2229/S-04/S-0350		
4,0		0,4		0			
5,0		1,4		0			
6,0		1,9		0			
7,0		2,3		0			
8,0		1,2		0	2229/S-04/S-0800		
Fin de sondeo							

OBSERVACIONES: No se detecta nivel freático

0 = Sin olor  
 + = Ligero  
 ++ = Fuerte

Inicio: Parte superior izquierda  
 Fin: Parte inferior derecha

TECNICO DE CAMPO: AFC

ELABORADO: AFC

REVISADO: COC/ITM

Nº PROYECTO: 2229

CALICATAS DE INVESTIGACIÓN				DÍA: 05/10/2011		
Cata	Zona	Profundidad (m)	Descripción perfil	Fotografías		
C-01	Escombrera Sur Oriental (Sur)	0,0-3,2	Arenas limosas, con restos vegetales. Secas y sin olor. Color marrón			Muestra  N.A.
		3,2-3,8	Arenas y limos con restos antrópicos (ladrillos, madera). Color marrón, secas y sin olor.			
C-02	Escombrera Sur Oriental (Sur)	0,0-3,6	Terreno natural: Arenas limosas, con restos vegetales. Secas y sin olor. Color marrón			Muestra  N.A.

CALICATAS DE INVESTIGACIÓN				DÍA: 05/10/2011		
Cata	Zona	Profundidad (m)	Descripción perfil	Fotografías		Muestra
C-03	Escombrera Sur Oriental (Sur)	0,0-3,0	Terreno natural: Arenas limosas, con restos vegetales. Secas y sin olor. Color marrón			N.A.
C-04	Escombrera Sur Oriental (Sur)	0,0-0,8	Arenas y limos con restos antrópicos en grandes bloques (ladrillos, madera, azulejos). Color marrón, secas y sin olor.			2229/CA-04/S-0250
		0,8-2,5	Terreno natural: Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón			

CALICATAS DE INVESTIGACIÓN				DÍA: 05/10/2011		
Cata	Zona	Profundidad (m)	Descripción perfil	Fotografías		Muestra
C-05	Escombrera Sur Oriental (Sur)	0,0-1,2	Arenas y limos con restos antrópicos (ladrillos, madera, azulejos). Color marrón, secas y sin olor.			N.A.
		1,2-2,0	Terreno natural: Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón			

C-06	Escombrera Sur Oriental (Sur)	0,0-1,1	Arenas y limos con restos antrópicos (ladrillos, madera, azulejos). Color marrón, secas y sin olor.			2229/C-06/S-0090
		1,1-2,0	Terreno natural: Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón			

CALICATAS DE INVESTIGACIÓN				DÍA: 05/10/2011	
Cata	Zona	Profundidad (m)	Descripción perfil	Fotografías	
C-07	Escombrera Sur Oriental (Sur)	0,0-1,2	Arenas y limos con restos antrópicos (ladrillos, madera, azulejos). Color marrón, secas y sin olor.		
		1,2-2,4	Terreno natural: Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón		

C-08	Escombrera Sur Occidental (Norte)	0,0-3,5	Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón		

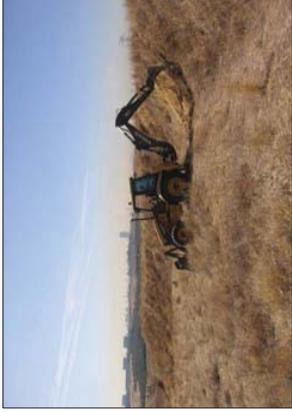
CALICATAS DE INVESTIGACIÓN				DÍA: 05/10/2011		
Cata	Zona	Profundidad (m)	Descripción perfil	Fotografías		
C-09	Escombrera Sur Occidental (Norte)	0,0-3,5	Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón			Muestra N.A.

C-10	Escombrera Sur Occidental (Norte)	0,0-2,9	Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón			Muestra N.A.
------	-----------------------------------	---------	--	---	--	-----------------

CALICATAS DE INVESTIGACIÓN				DÍA: 05/10/2011	
Cata	Zona	Profundidad (m)	Descripción perfil	Fotografías	Muestra
C-11	Escombrera Sur Occidental (Norte)	0,0-3,3	Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón	 	2229/CA-11/0310

C-12	Escombrera Sur Occidental (Norte)	0,0-2,8	Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón	 	N.A.
------	-----------------------------------	---------	--	--	------

CALICATAS DE INVESTIGACIÓN				DÍA: 05/10/2011	
Cata	Zona	Profundidad (m)	Descripción perfil	Fotografías	Muestra
C-13	Escombrera Sur Occidental (Norte)	0,0-3,2	Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón	 	229/CA-13/S0300

C-14	Escombrera Sur Occidental (Norte)	0,0-3,3	Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón	 	N.A.
------	-----------------------------------	---------	--	--	------

CALICATAS DE INVESTIGACIÓN				DÍA: 05/10/2011	
Cata	Zona	Profundidad (m)	Descripción perfil	Fotografías	Muestra
C-15	Escombrera Sur Occidental (Norte)	0,0-3,4	Arenas limosas, secas y sin olor. Color marrón	 	2229/CA-15/S-0320



Área sur del emplazamiento (límite con el Monte de Valdelatas)



Área este del emplazamiento (límite con el casco urbano)



Área central y norte del emplazamiento (límite con la M-616)



Arroyo Valdelacasa a su paso por el emplazamiento



Realización de calicata al pie de una de las zonas de vertido de escombros



Realización de calicata al pie de una de las zonas de vertido de escombros



Realización de calicata en la parte superior de la zona de vertido de escombros suroccidental



Realización de calicata al pie de una de las zonas de vertido de escombros



Zona de vertido de escombros suroriental (sur)



Realización de calicata al pie de una de las zonas de vertido de escombros



Realización de sondeo mecánico en la parte superior de la zona de vertido de escombro suroriental



Realización de sondeo mecánico en la parte superior de la zona de vertido de escombro suroriental



Realización de sondeo mecánico en la parte superior de la zona de vertido de escombros suroriental



Realización de sondeo mecánico en la parte superior de la zona de vertido de escombros suroccidental



Realización de sondeo mecánico en la parte superior de la zona de vertido de escombrosuroccidental

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW IBERIA  
AVENIDA DE LA ALBUFERA 321 PL1  
28031 MADRID  
ESPAGNE

Fecha 11.10.2011  
N° cliente 35003417  
Orden no. 271257  
Página 1 de 11

**INFORME ANALÍTICO****Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

*Cliente n)* 35003417 TAUW IBERIA  
*Referencia* Proyecto n°2229 - Los Carriles  
*Fecha de recepción* 04.10.11  
*Muestreador* Cliente n)

Estimado Cliente

Adjunto a este correo le enviamos los resultados de los análisis efectuados en nuestro laboratorio. Salvo en caso de mención por nuestra parte, los análisis acreditados según la norma EN ISO CEI 17025 se han realizado de acuerdo con los métodos analíticos citados en las versiones más actuales de nuestras listas de prestaciones de los Comités de Acreditación Holandés (RVA), equivalentes del Cofrac, registrados con el número L005.

Si desea recibir más amplia información en relación con el grado de incertidumbre de algún método de medida determinado, se la proporcionaremos tras simple petición de su parte.

Así mismo, le recordamos que el informe completo no podrá ser reproducido sino en su totalidad.

Les informamos que solo las condiciones generales de AL-West depositadas en la Cámara de Comercio e Industria de Deventer, son válidas.

En caso que deseen recibir detalles complementarios al respecto, le ruego se ponga en contacto con el servicio de atención al cliente.

Con el deseo de que la información enviada satisfaga sus expectativas, reciba nuestro más cordial saludo.

Le saluda atentamente,

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



## Descripción 271257 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527358	03.10.2011	2229/C01/S-0040
527361	03.10.2011	2229/C02/S-0040
527362	03.10.2011	2229/C03/S-0040
527364	03.10.2011	2229/C04/S-0040
527365	03.10.2011	2229/C05/S-0040

Unidad	527358 2229/C01/S-0040	527361 2229/C02/S-0040	527362 2229/C03/S-0040	527364 2229/C04/S-0040	527365 2229/C05/S-0040
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

### Ejemplo de pre-tratamiento

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	97,1	96,6	94,0	97,4	98,8

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,4	<1,0	2,5	2,9	1,3
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	0,12
Cobre (Cu)	mg / kg MS	2,7	2,2	3,9	3,6	3,2
Cromo (Cr)	mg / kg MS	2,2	1,8	6,6	4,8	3,6
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,8	1,7	3,6	2,7	2,5
Plomo (Pb)	mg / kg MS	6,2	5,6	14	110	120
Zinc (Zn)	mg / kg MS	11	10	23	18	16

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20	<20	<20


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527366	03.10.2011	2229/C06/S-0040
527374	03.10.2011	2229/C07/S-0040
527376	03.10.2011	2229/C08/S-0040
527377	03.10.2011	2229/C09/S-0040
527378	03.10.2011	2229/C10/S-0040

Unidad	527366 2229/C06/S-0040	527374 2229/C07/S-0040	527376 2229/C08/S-0040	527377 2229/C09/S-0040	527378 2229/C10/S-0040
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	97,1	91,6	98,2	96,7	98,7

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,3	5,3	1,9	1,7	2,4
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	0,12	0,11	<0,10	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	1,8	6,4	3,5	2,7	3,7
Cromo (Cr)	mg / kg MS	2,5	11	3,9	3,5	4,7
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,8	4,5	2,2	2,2	2,4
Plomo (Pb)	mg / kg MS	5,3	13	9,5	7,8	12
Zinc (Zn)	mg / kg MS	10	33	18	14	20

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	45	<20	<20



**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527385	03.10.2011	2229/C11/S-0040
527391	03.10.2011	2229/C12/S-0040
527393	03.10.2011	2229/C13/S-0040
527395	03.10.2011	2229/C14/S-0040
527397	03.10.2011	2229/C15/S-0040

Unidad	527385 2229/C11/S-0040	527391 2229/C12/S-0040	527393 2229/C13/S-0040	527395 2229/C14/S-0040	527397 2229/C15/S-0040
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	98,3	97,9	97,6	90,8	99,1

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	2,7	3,6	<1,0	2,4	1,2
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	0,16	<0,10	0,16	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	4,0	5,3	2,6	7,1	2,5
Cromo (Cr)	mg / kg MS	4,1	6,9	3,2	7,6	2,5
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	2,5	3,6	2,8	3,4	1,2
Plomo (Pb)	mg / kg MS	12	12	6,9	11	9,1
Zinc (Zn)	mg / kg MS	21	27	14	35	15

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	69	<20	<20	<20	<20



**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527358 2229/C01/S-0040	527361 2229/C02/S-0040	527362 2229/C03/S-0040	527364 2229/C04/S-0040	527365 2229/C05/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>4,1<sup>xj</sup></b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2

**Pesticidas**

Aldrina	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Dieldrin	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Endrin	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Heptacloro	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Isodrin	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	--	--	--	<b>0,0020<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	--	--	--	<b>0,0080<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	--	--	--	<b>0,0050<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	--	--	--	<b>0,0030<sup>xxj</sup></b>
Telodrina	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
alfa-HCH	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
beta-HCH	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
cis-Clordano	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
gamma-HCH	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
o,p-DDD	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
o,p-DDE	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
o,p-DDT	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
p,p-DDD	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
p,p-DDE	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
p,p-DDT	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0030
trans-Clordano	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010

**Análisis requeridos**

Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	9,8	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527366 2229/C06/S-0040	527374 2229/C07/S-0040	527376 2229/C08/S-0040	527377 2229/C09/S-0040	527378 2229/C10/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	3	<2	3
Fracción C24-C28	mg / kg MS	3	<2	10	<2	3
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>2,2<sup>xj</sup></b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>12</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>4,6</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	3	<2	15	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2

<b>Pesticidas</b>						
Aldrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Dieldrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Endrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Heptacloro	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Isodrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0020<sup>xxxj</sup></b>	--	--	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0080<sup>xxxj</sup></b>	--	--	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0050<sup>xxxj</sup></b>	--	--	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0030<sup>xxxj</sup></b>	--	--	--
Telodrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
alfa-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
beta-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
cis-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
gamma-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
o,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
o,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
o,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
p,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
p,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
p,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0030	--	--	--
trans-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--

<b>Análisis requeridos</b>						
Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



## Descripción 271257 Suelo /lixiviado

	Unidad	527385 2229/C11/S-0040	527391 2229/C12/S-0040	527393 2229/C13/S-0040	527395 2229/C14/S-0040	527397 2229/C15/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	5	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	10	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	12	<2	<2	3	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	11	<2	<2	2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	11	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	13	3,7 <sup>x)</sup>	<2,0	<2,0	<2,0
Fracción C32-C36	mg / kg MS	6	<2	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Pesticidas</b>						
Aldrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Dieldrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Endrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Heptacloro	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Isodrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	0,0020 <sup>xx)</sup>	--	0,0020 <sup>xx)</sup>	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	0,0080 <sup>xx)</sup>	--	0,0080 <sup>xx)</sup>	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	0,0050 <sup>xx)</sup>	--	0,0050 <sup>xx)</sup>	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	0,0030 <sup>xx)</sup>	--	0,0030 <sup>xx)</sup>	--
Telodrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
alfa-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
beta-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
cis-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
gamma-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
o,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
o,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
o,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
p,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
p,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
p,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0030	--	<0,0030	--
trans-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
<b>Análisis requeridos</b>						
Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



Página 8 de 11

## Descripción 271257 Suelo /lixiviado

Unidad		527358	527361	527362	527364	527365
		2229/C01/S-0040	2229/C02/S-0040	2229/C03/S-0040	2229/C04/S-0040	2229/C05/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
Benzo(k)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Criseno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Naftaleno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Suma HAP (10)	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suma HAP (16)	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suma HAP (6)	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527366 2229/C06/S-0040	527374 2229/C07/S-0040	527376 2229/C08/S-0040	527377 2229/C09/S-0040	527378 2229/C10/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 10 de 11

**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527385 2229/C11/S-0040	527391 2229/C12/S-0040	527393 2229/C13/S-0040	527395 2229/C14/S-0040	527397 2229/C15/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
Benzo(k)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Criseno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranteno	mg / kg MS	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Naftaleno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Suma HAP (10)	mg / kg MS	0,01 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suma HAP (16)	mg / kg MS	0,02 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suma HAP (6)	mg / kg MS	0,02 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Explicación: "<" o n.q. : por debajo del límite de cuantificación (L.C.).

x) El cálculo de la suma se realiza sin tener en cuenta los límites de informe.

xx) El cálculo de la suma se realiza con el límite de informe, cuando el contenido de compuestos es menor que el límite de informe.

**Comentarios**

527358 Datalogger AAB860067

Inicio de análisis: 04.10.11

Final de análisis: 11.10.11

El presente informe sólo da fe de la muestra analizada. La descripción, identificación y referencia de la muestra analizada han sido facilitadas por el cliente. La copia parcial o total de este documento requiere la autorización expresa por parte del laboratorio.

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**

**Gerente del relación de cliente**

**Este informe es transmitido por correo electrónico en formato pdf (sin sistema de cifrado). Está en conformidad con los requisitos de la norma ISO / IEC 17025:2005 informes para simplificar y válida sin firma.**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



## AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 11 de 11

### **Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

#### Lista de métodos

#### **Material particulado**

**Conforme NEN 6966:** Plomo (Pb) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Cobre (Cu) Niquel (Ni) Zinc (Zn)

**EN 13657:** Digestión con aqua regia

**EN-ISO 11885:** Arsénico (As)

**ISO 10382:** alpha-Endosulfano cis-Clordano Heptacloro Hexaclorobenceno (HCB) Suma Cis/trans-Heptacloropóxido Suma DDT/DDE/DDD  
Suma Drines Suma HCH trans-Clordano

**ISO 16772:** Mercurio (Hg)

**ISO 22155:** Benceno Tolueno Etilbenceno Xilenos (total) Cloruro de vinilo Diclorometano Triclorometano Tetraclorometano Tricloroetileno  
Tetracloroetileno 1,1,1-Tricloroetano 1,1,2-Tricloroetano 1,1-Dicloroetano 1,2-Dicloroetano 1,1-Dicloroetano  
Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos

**ISO11465; EN12880:** Materia seca

**método interno:** Hidrocarburos totales C10-C40 Suma HAP (10) Suma HAP (16) Suma HAP (6)

**método interno: n)** Fracción C10-C12 Fracción C12-C16 Fracción C16-C20 Fracción C20-C24 Fracción C24-C28 Fracción C28-C32  
Fracción C32-C36 Fracción C36-C40

**método interno:** Homogeneización

**método interno: n)** Temperatura interna del paquete a la recepción

**n) No acreditados**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW IBERIA  
AVENIDA DE LA ALBUFERA 321 PL1  
28031 MADRID  
ESPAÑE

Fecha 11.10.2011  
N° cliente 35003417  
Orden no. 271254  
Página 1 de 11

**INFORME ANALÍTICO****Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

*Cliente n)* 35003417 TAUW IBERIA  
*Referencia* Proyecto n°2229 - Los Carriles  
*Fecha de recepción* 04.10.11  
*Muestreador* Cliente n)

Estimado Cliente

Adjunto a este correo le enviamos los resultados de los análisis efectuados en nuestro laboratorio. Salvo en caso de mención por nuestra parte, los análisis acreditados según la norma EN ISO CEI 17025 se han realizado de acuerdo con los métodos analíticos citados en las versiones más actuales de nuestras listas de prestaciones de los Comités de Acreditación Holandés (RVA), equivalentes del Cofrac, registrados con el número L005.

Si desea recibir más amplia información en relación con el grado de incertidumbre de algún método de medida determinado, se la proporcionaremos tras simple petición de su parte.

Así mismo, le recordamos que el informe completo no podrá ser reproducido sino en su totalidad.

Les informamos que solo las condiciones generales de AL-West depositadas en la Cámara de Comercio e Industria de Deventer, son válidas.

En caso que deseen recibir detalles complementarios al respecto, le ruego se ponga en contacto con el servicio de atención al cliente.

Con el deseo de que la información enviada satisfaga sus expectativas, reciba nuestro más cordial saludo.

Le saluda atentamente,

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



## Descripción 271254 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527408	03.10.2011	2229/C16/S-0040
527410	03.10.2011	2229/C17/S-0040
527413	03.10.2011	2229/C18/S-0040
527435	03.10.2011	2229/C19/S-0040
527437	03.10.2011	2229/C20/S-0040

Unidad	527408	527410	527413	527435	527437
	2229/C16/S-0040	2229/C17/S-0040	2229/C18/S-0040	2229/C19/S-0040	2229/C20/S-0040

### Ejemplo de pre-tratamiento

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	99,1	99,0	96,1	93,4	99,1

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	2,1	1,9	1,7	2,8	2,4
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	4,3	2,8	3,1	5,5	4,3
Cromo (Cr)	mg / kg MS	3,7	3,2	3,0	6,3	3,8
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,7	1,6	2,5	2,6	3,0
Plomo (Pb)	mg / kg MS	11	8,8	9,0	11	13
Zinc (Zn)	mg / kg MS	24	18	16	31	25

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20	<20	<20



## Descripción 271254 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527442	03.10.2011	2229/C21/S-0040
527443	03.10.2011	2229/C22/S-0040
527444	03.10.2011	2229/C23/S-0040
527445	03.10.2011	2229/C24/S-0040
527447	03.10.2011	2229/C25/S-0040

Unidad	527442 2229/C21/S-0040	527443 2229/C22/S-0040	527444 2229/C23/S-0040	527445 2229/C24/S-0040	527447 2229/C25/S-0040
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

### Ejemplo de pre-tratamiento

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	98,4	97,4	95,6	99,5	99,5

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,4	1,2	<10 <sup>pej</sup>	1,1	1,2
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	3,8	2,4	4,9	2,4	3,0
Cromo (Cr)	mg / kg MS	3,1	2,9	6,0	1,9	2,6
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	3,1	2,9	2,6	1,5	1,5
Plomo (Pb)	mg / kg MS	11	6,8	9,0	6,8	8,8
Zinc (Zn)	mg / kg MS	17	12	26	13	15

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	22	<20	<20	<20	<20


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527449	03.10.2011	2229/C26/S-0040
527451	03.10.2011	2229/C27/S-0040
527453	03.10.2011	2229/C28/S-0040

Unidad	527449 2229/C26/S-0040	527451 2229/C27/S-0040	527453 2229/C28/S-0040
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Homogeneización	++	++	++	
Materia seca	%	96,8	98,5	97,9

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia	++	++	++
--------------------------	----	----	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	<1,0	3,2	3,2
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	0,12	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	2,0	3,8	3,3
Cromo (Cr)	mg / kg MS	2,3	5,9	5,8
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	2,3	3,1	2,5
Plomo (Pb)	mg / kg MS	5,3	10	8,0
Zinc (Zn)	mg / kg MS	9,3	33	25

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>				
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 5 de 11

**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527408 2229/C16/S-0040	527410 2229/C17/S-0040	527413 2229/C18/S-0040	527435 2229/C19/S-0040	527437 2229/C20/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2	<2	<2	4	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	5	<2

**Pesticidas**

<b>? Summe cis/trans-Heptachlorepoxid</b>	mg / kg MS	--	0,0020 <sup>xxj</sup>	0,0020 <sup>xxj</sup>	0,0020 <sup>xxj</sup>	--
Aldrina	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Dieldrin	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Endrin	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Heptacloro	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Isodrin	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	0,0080 <sup>xxj</sup>	0,0080 <sup>xxj</sup>	0,0080 <sup>xxj</sup>	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	0,0050 <sup>xxj</sup>	0,0050 <sup>xxj</sup>	0,0050 <sup>xxj</sup>	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	0,0030 <sup>xxj</sup>	0,0030 <sup>xxj</sup>	0,0030 <sup>xxj</sup>	--
Telodrina	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
alfa-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
beta-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
cis-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
cis-Heptachloroepóxido	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
gamma-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
o,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
o,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
o,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
p,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
p,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
p,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0030	<0,0030	<0,0030	--
trans-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--

**Análisis requeridos**

Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	9,8	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527442 2229/C21/S-0040	527443 2229/C22/S-0040	527444 2229/C23/S-0040	527445 2229/C24/S-0040	527447 2229/C25/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>5,3</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	4	<2	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	3	<2	<2	<2	<2

**Pesticidas**

<b>? Summe cis/trans-Heptachlorepoxid</b>	mg / kg MS	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	--	--
Aldrina	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Dieldrin	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Endrin	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Heptachloro	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Isodrin	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	--	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	--	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	<b>0,0030<sup>xx</sup></b>	<b>0,0030<sup>xx</sup></b>	<b>0,0030<sup>xx</sup></b>	--	--
Telodrina	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
alfa-HCH	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
beta-HCH	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
cis-Clordano	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
cis-Heptachloroepóxido	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
gamma-HCH	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
o,p-DDD	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
o,p-DDE	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
o,p-DDT	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
p,p-DDD	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
p,p-DDE	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
p,p-DDT	mg / kg MS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	--	--
trans-Clordano	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--

**Análisis requeridos**

Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527449 2229/C26/S-0040	527451 2229/C27/S-0040	527453 2229/C28/S-0040
<b>Aceite mineral</b>				
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2
<b>Pesticidas</b>				
<b>? Summe cis/trans-Heptachlorepoxid</b>	mg / kg MS	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	--	--
Aldrina	mg / kg MS	<0,0010	--	--
Dieldrin	mg / kg MS	<0,0010	--	--
Endrin	mg / kg MS	<0,0010	--	--
Heptacloro	mg / kg MS	<0,0010	--	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	<0,0010	--	--
Isodrin	mg / kg MS	<0,0010	--	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	--	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	--	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	<b>0,0030<sup>xx</sup></b>	--	--
Telodrina	mg / kg MS	<0,0010	--	--
alfa-HCH	mg / kg MS	<0,0010	--	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	<0,0010	--	--
beta-HCH	mg / kg MS	<0,0010	--	--
cis-Clordano	mg / kg MS	<0,0010	--	--
cis-Heptachloroepóxido	mg / kg MS	<0,0010	--	--
gamma-HCH	mg / kg MS	<0,0010	--	--
o,p-DDD	mg / kg MS	<0,0010	--	--
o,p-DDE	mg / kg MS	<0,0010	--	--
o,p-DDT	mg / kg MS	<0,0010	--	--
p,p-DDD	mg / kg MS	<0,0010	--	--
p,p-DDE	mg / kg MS	<0,0010	--	--
p,p-DDT	mg / kg MS	<0,0030	--	--
trans-Clordano	mg / kg MS	<0,0010	--	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	<0,0010	--	--
<b>Análisis requeridos</b>				
Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527408 2229/C16/S-0040	527410 2229/C17/S-0040	527413 2229/C18/S-0040	527435 2229/C19/S-0040	527437 2229/C20/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527442 2229/C21/S-0040	527443 2229/C22/S-0040	527444 2229/C23/S-0040	527445 2229/C24/S-0040	527447 2229/C25/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	<b>Unidad</b>	<b>527449</b> 2229/C26/S-0040	<b>527451</b> 2229/C27/S-0040	<b>527453</b> 2229/C28/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>				
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.

Explicación: "<" o n.q. : por debajo del límite de cuantificación (L.C.).

xx) El cálculo de la suma se realiza con el límite de informe, cuando el contenido de compuestos es menor que el límite de informe.  
PE) Debido a la influencia perturbadora de la matriz de la muestra, se aumentó el límite de análisis.

**Comentarios**

527408 Datalogger AAB860067

Inicio de análisis: 04.10.11

Final de análisis: 11.10.11

El presente informe sólo da fe de la muestra analizada. La descripción, identificación y referencia de la muestra analizada han sido facilitadas por el cliente. La copia parcial o total de este documento requiere la autorización expresa por parte del laboratorio.

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**

**Gerente del relación de cliente**

**Este informe es transmitido por correo electrónico en formato pdf (sin sistema de cifrado). Está en conformidad con los requisitos de la norma ISO / IEC 17025:2005 informes para simplificar y válida sin firma.**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



## AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 11 de 11

### **Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

#### **Lista de métodos**

##### **Material particulado**

? conform NEN 6966: Plomo (Pb) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Cobre (Cu) Niquel (Ni) Zinc (Zn)

EN 13657: Digestión con aqua regia

EN-ISO 11885: Arsénico (As)

ISO 10382: alpha-Endosulfano cis-Clordano Heptacloro Hexaclorobenceno (HCB) ? Summe cis/trans-Heptachlorepoxid Suma DDT/DDE/DDD  
Suma Drines Suma HCH trans-Clordano

ISO 16772: Mercurio (Hg)

ISO 22155: Benceno Tolueno Etilbenceno Xilenos (total) Cloruro de vinilo Diclorometano Triclorometano Tetraclorometano Tricloroetileno  
Tetracloroetileno 1,1,1-Tricloroetano 1,1,2-Tricloroetano 1,1-Dicloroetano 1,2-Dicloroetano 1,1-Dicloroetano  
Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos

ISO11465; EN12880: Materia seca

método interno: Hidrocarburos totales C10-C40 Suma HAP (10) Suma HAP (16) Suma HAP (6)

método interno: n) Fracción C10-C12 Fracción C12-C16 Fracción C16-C20 Fracción C20-C24 Fracción C24-C28 Fracción C28-C32  
Fracción C32-C36 Fracción C36-C40

método interno: Homogeneización

método interno: n) Temperatura interna del paquete a la recepción

n) No acreditados

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW IBERIA  
AVENIDA DE LA ALBUFERA 321 PL1  
28031 MADRID  
ESPAGNE

Fecha 14.10.2011  
N° cliente 35003417  
Orden no. 271545  
Página 1 de 8

**INFORME ANALÍTICO****Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

*Cliente n)* 35003417 TAUW IBERIA  
*Referencia* Proyecto 2229 - Los Carriles  
*Fecha de recepción* 05.10.11  
*Muestreador* Cliente n)

Estimado Cliente

Adjunto a este correo le enviamos los resultados de los análisis efectuados en nuestro laboratorio. Salvo en caso de mención por nuestra parte, los análisis acreditados según la norma EN ISO CEI 17025 se han realizado de acuerdo con los métodos analíticos citados en las versiones más actuales de nuestras listas de prestaciones de los Comités de Acreditación Holandés (RVA), equivalentes del Cofrac, registrados con el número L005.

Si desea recibir más amplia información en relación con el grado de incertidumbre de algún método de medida determinado, se la proporcionaremos tras simple petición de su parte.

Así mismo, le recordamos que el informe completo no podrá ser reproducido sino en su totalidad.

Les informamos que solo las condiciones generales de AL-West depositadas en la Cámara de Comercio e Industria de Deventer, son válidas.

En caso que deseen recibir detalles complementarios al respecto, le ruego se ponga en contacto con el servicio de atención al cliente.

Con el deseo de que la información enviada satisfaga sus expectativas, reciba nuestro más cordial saludo.

Le saluda atentamente,

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**



**Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
529026	04.10.2011	2229/S-01/S-0400
529027	04.10.2011	2229/S-01/S-0620
529028	04.10.2011	2229/S-02/S-0400
529029	04.10.2011	2229/S-02/S-0600
529030	04.10.2011	2229/S-02/S-0800

Unidad	529026	529027	529028	529029	529030
	2229/S-01/S-0400	2229/S-01/S-0620	2229/S-02/S-0400	2229/S-02/S-0600	2229/S-02/S-0800

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	92,5	91,4	91,3	92,1	91,8

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,7	2,3	<1 <sup>pe</sup>	5,9	4,0
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	<0,10	0,16	0,17	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	3,5	6,3	7,0	8,2	7,7
Cromo (Cr)	mg / kg MS	3,4	5,5	6,0	5,9	6,6
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,7	3,0	3,6	3,4	3,9
Plomo (Pb)	mg / kg MS	6,2	15	13	17	9,5
Zinc (Zn)	mg / kg MS	17	23	38	110	35

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20	25	<20



## Descripción 271545 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
529031	04.10.2011	2229/S-03/S-0400
529032	04.10.2011	2229/S-03/S-0600
529033	04.10.2011	2229/S-04/S-0350
529034	04.10.2011	2229/S-04/S-0800

Unidad	529031	529032	529033	529034
	2229/S-03/S-0400	2229/S-03/S-0600	2229/S-04/S-0350	2229/S-04/S-0800

### Ejemplo de pre-tratamiento

Homogeneización		++	++	++	++
Materia seca	%	91,9	89,6	91,6	88,3

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia		++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	3,2	2,5	2,4	3,8
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	2,1	0,35	0,55	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	11	4,2	5,1	7,2
Cromo (Cr)	mg / kg MS	2,3	2,7	3,1	4,7
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	0,12	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,5	1,8	1,7	3,0
Plomo (Pb)	mg / kg MS	5,2	4,5	7,0	6,2
Zinc (Zn)	mg / kg MS	21	17	19	24

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>					
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20	<20


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 4 de 8

**Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

	Unidad	529026	529027	529028	529029	529030
		2229/S-01/S-0400	2229/S-01/S-0620	2229/S-02/S-0400	2229/S-02/S-0600	2229/S-02/S-0800
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	3
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	4	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>6,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2	<2	3	5	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	3	<2
<b>Pesticidas</b>						
Aldrina	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Dieldrin	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Endrin	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Heptacloro	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Isodrin	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	--	--	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	--	--	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	--	--	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	--	--	<b>0,0060<sup>xx</sup></b>	<b>0,0060<sup>xx</sup></b>
Telodrina	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
alfa-HCH	mg / kg MS	--	--	--	<0,0020 <sup>m</sup>	<0,0020 <sup>m</sup>
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
beta-HCH	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
cis-Clordano	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
gamma-HCH	mg / kg MS	--	--	--	<0,0030 <sup>m</sup>	<0,0030 <sup>m</sup>
o,p-DDD	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
o,p-DDE	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
o,p-DDT	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
p,p-DDD	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
p,p-DDE	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
p,p-DDT	mg / kg MS	--	--	--	<0,0030	<0,0030
trans-Clordano	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
<b>Análisis requeridos</b>						
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



**Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

	<b>Unidad</b>	<b>529031</b> 2229/S-03/S-0400	<b>529032</b> 2229/S-03/S-0600	<b>529033</b> 2229/S-04/S-0350	<b>529034</b> 2229/S-04/S-0800
<b>Aceite mineral</b>					
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	3
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	4	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2
<b>Pesticidas</b>					
Aldrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Dieldrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Endrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Heptacloro	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Isodrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0020<sup>xxj</sup></b>	--	<b>0,0020<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0080<sup>xxj</sup></b>	--	<b>0,0080<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0050<sup>xxj</sup></b>	--	<b>0,0050<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0060<sup>xxj</sup></b>	--	<b>0,0060<sup>xxj</sup></b>
Telodrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
alfa-HCH	mg / kg MS	--	<0,0020 <sup>m)</sup>	--	<0,0020 <sup>m)</sup>
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
beta-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
cis-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
gamma-HCH	mg / kg MS	--	<0,0030 <sup>m)</sup>	--	<0,0030 <sup>m)</sup>
o,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
o,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
o,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
p,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
p,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
p,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0030	--	<0,0030
trans-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
<b>Análisis requeridos</b>					
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



Página 6 de 8

## Descripción 271545 Suelo /lixiviado

Unidad		529026	529027	529028	529029	529030
		2229/S-01/S-0400	2229/S-01/S-0620	2229/S-02/S-0400	2229/S-02/S-0600	2229/S-02/S-0800
<b>Análisis requeridos</b>						
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	0,01 <sup>xj</sup>	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	0,01 <sup>xj</sup>	n.d.

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

	Unidad	529031	529032	529033	529034
		2229/S-03/S-0400	2229/S-03/S-0600	2229/S-04/S-0350	2229/S-04/S-0800
<b>Análisis requeridos</b>					
Criseno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Naftaleno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Explicación: "<" o n.q. : por debajo del límite de cuantificación (L.C.).

x) El cálculo de la suma se realiza sin tener en cuenta los límites de informe.

xx) El cálculo de la suma se realiza con el límite de informe, cuando el contenido de compuestos es menor que el límite de informe.

PE) Debido a la influencia perturbadora de la matriz de la muestra, se aumentó el límite de análisis.

m) Debido a las interferencias de la matriz, el límite de detección ha sido adaptado.

**Comentarios**

529026 Datalogger AAB86056  
529027 Datalogger AAB86056  
529028 Datalogger AAB86056  
529029 Datalogger AAB86056  
529030 Datalogger AAB86056  
529031 Datalogger AAB86056  
529032 Datalogger AAB86056  
529033 Datalogger AAB86056  
529034 Datalogger AAB86056

Inicio de análisis: 06.10.11

Final de análisis: 14.10.11

El presente informe sólo da fe de la muestra analizada. La descripción, identificación y referencia de la muestra analizada han sido facilitadas por el cliente. La copia parcial o total de este documento requiere la autorización expresa por parte del laboratorio.

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**

**Gerente del relación de cliente**

**Este informe es transmitido por correo electrónico en formato pdf (sin sistema de cifrado). Está en conformidad con los requisitos de la norma ISO / IEC 17025:2005 informes para simplificar y válida sin firma.**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271545 Suelo /lixiviado****Lista de métodos****Material particulado**

**Conforme NEN 6966:** Plomo (Pb) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Cobre (Cu) Niquel (Ni) Zinc (Zn)

**EN 13657:** Digestión con aqua regia

**EN-ISO 11885:** Arsénico (As)

**ISO 10382:** alpha-Endosulfano cis-Clordano Heptacloro Hexaclorobenceno (HCB) Suma Cis/trans-Heptacloropóxido Suma DDT/DDE/DDD  
Suma Drines Suma HCH trans-Clordano

**ISO 16772:** Mercurio (Hg)

**ISO 22155:** Benceno Tolueno Etilbenceno Xilenos (total) Cloruro de vinilo Diclorometano Triclorometano Tetraclorometano Tricloroetileno  
Tetracloroetileno 1,1,1-Tricloroetano 1,1,2-Tricloroetano 1,1-Dicloroetano 1,2-Dicloroetano 1,1-Dicloroetano  
Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos

**ISO11465; EN12880:** Materia seca

**método interno:** Hidrocarburos totales C10-C40 Suma HAP (10) Suma HAP (16) Suma HAP (6)

**método interno: n)** Fracción C10-C12 Fracción C12-C16 Fracción C16-C20 Fracción C20-C24 Fracción C24-C28 Fracción C28-C32  
Fracción C32-C36 Fracción C36-C40

**método interno:** Homogeneización

**n) No acreditados**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW IBERIA  
AVENIDA DE LA ALBUFERA 321 PL1  
28031 MADRID  
ESPAÑE

Fecha 13.10.2011  
N° cliente 35003417  
Orden no. 271938  
Página 1 de 6

**INFORME ANALÍTICO****Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

*Cliente n)* 35003417 TAUW IBERIA  
*Referencia* Proyecto n°2229 - Los Carriles  
*Fecha de recepción* 07.10.11  
*Muestreador* Cliente n)

Estimado Cliente

Adjunto a este correo le enviamos los resultados de los análisis efectuados en nuestro laboratorio. Salvo en caso de mención por nuestra parte, los análisis acreditados según la norma EN ISO CEI 17025 se han realizado de acuerdo con los métodos analíticos citados en las versiones más actuales de nuestras listas de prestaciones de los Comités de Acreditación Holandés (RVA), equivalentes del Cofrac, registrados con el número L005.

Si desea recibir más amplia información en relación con el grado de incertidumbre de algún método de medida determinado, se la proporcionaremos tras simple petición de su parte.

Así mismo, le recordamos que el informe completo no podrá ser reproducido sino en su totalidad.

Les informamos que solo las condiciones generales de AL-West depositadas en la Cámara de Comercio e Industria de Deventer, son válidas.

En caso que deseen recibir detalles complementarios al respecto, le ruego se ponga en contacto con el servicio de atención al cliente.

Con el deseo de que la información enviada satisfaga sus expectativas, reciba nuestro más cordial saludo.

Le saluda atentamente,

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



### Descripción 271938 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
531085	06.10.2011	2229/CA-04/S-0250
531086	06.10.2011	2229/CA-06/S-0090
531087	06.10.2011	2229/CA-07/S-0220
531088	06.10.2011	2229/CA-11/S-0310
531089	06.10.2011	2229/CA-13/S-0300

Unidad	531085	531086	531087	531088	531089
	2229/CA-04/S-0250	2229/CA-06/S-0090	2229/CA-07/S-0220	2229/CA-11/S-0310	2229/CA-13/S-0300

### Ejemplo de pre-tratamiento

Preparación de muestras computetas (2 éch.)	--	++	--	--	--
Homogeneización	++	++	++	++	++
Materia seca	%	92,3	94,8	91,8	93,3

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia	++	++	++	++	++
--------------------------	----	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,4	<11 <sup>pej</sup>	<8,0 <sup>pej</sup>	<8,5 <sup>pej</sup>	2,0
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	1,4	0,10	<0,10	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	2,8	52	4,4	3,8	2,3
Cromo (Cr)	mg / kg MS	3,5	11	4,7	3,0	2,0
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	2,0	4,7	2,5	2,1	1,1
Plomo (Pb)	mg / kg MS	5,3	57	7,0	6,5	4,3
Zinc (Zn)	mg / kg MS	17	120	23	19	14

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroeteno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
531090	06.10.2011	2229/CA-15/S-0320

**Unidad** **531090**  
2229/CA-15/S-0320

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Preparación de muestras computetas (2 éch.)	--	
Homogeneización	++	
Materia seca	%	<b>92,3</b>

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia	++
--------------------------	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	<b>1,8</b>
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
Cobre (Cu)	mg / kg MS	<b>1,9</b>
Cromo (Cr)	mg / kg MS	<b>1,9</b>
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Niquel (Ni)	mg / kg MS	<b>1,3</b>
Plomo (Pb)	mg / kg MS	<b>4,8</b>
Zinc (Zn)	mg / kg MS	<b>10</b>

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Tolueno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Etilbenceno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
<i>m,p-Xileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
<i>o-Xileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<b>&lt;0,03</b>
Diclorometano	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
Triclorometano	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
Tetraclorometano	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Tricloroetileno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
1,1-Dicloroeteno	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
<i>cis-Dicloroetileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
<i>Trans-Dicloroetileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>



**Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

	<b>Unidad</b>	<b>531085</b> 2229/CA-04/S-0250	<b>531086</b> 2229/CA-06/S-0090	<b>531087</b> 2229/CA-07/S-0220	<b>531088</b> 2229/CA-11/S-0310	<b>531089</b> 2229/CA-13/S-0300
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	81	111	<20	<20	<20
Fracción C10-C12	mg / kg MS	8	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	9	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	12	<2	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	13	7	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	12	19	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	11	35	<2,0	<2,0	<2,0
Fracción C32-C36	mg / kg MS	10	27	<2	<2	3
Fracción C36-C40	mg / kg MS	6	17	<2	<2	3
<b>Análisis requeridos</b>						
Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	5,0	--	--	--	--
<i>Acenafteno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Acenaftileno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Benzo(a)antraceno</i>	mg / kg MS	0,020	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Benzo(a)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Benzo(b)fluoranteno</i>	mg / kg MS	0,016	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Benzo(g,h,i)perileno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	0,02 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	0,04 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	0,02 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

**Unidad** **531090**  
2229/CA-15/S-0320

**Aceite mineral**

Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2

**Análisis requeridos**

Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--
<i>Acenafteno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>
<i>Acenaftileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>
<i>Antraceno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(a)antraceno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(a)pireno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(b)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(g,h,i)perileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>

Explicación: "<" o n.q. : por debajo del límite de cuantificación (L.C.).

x) El cálculo de la suma se realiza sin tener en cuenta los límites de informe.

PE) Debido a la influencia perturbadora de la matriz de la muestra, se aumentó el límite de análisis.

**Comentarios**

531085 Datalogger AAB86057

Inicio de análisis: 07.10.11

Final de análisis: 13.10.11

El presente informe sólo da fe de la muestra analizada. La descripción, identificación y referencia de la muestra analizada han sido facilitadas por el cliente. La copia parcial o total de este documento requiere la autorización expresa por parte del laboratorio.

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**

**Este informe es transmitido por correo electrónico en formato pdf (sin sistema de cifrado). Está en conformidad con los requisitos de la norma ISO / IEC 17025:2005 informes para simplificar y válida sin**



## AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

### **Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

**firma.**

#### **Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA

#### **Lista de métodos**

##### **Material particulado**

**Conforme NEN 6966:** Plomo (Pb) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Cobre (Cu) Niquel (Ni) Zinc (Zn)

**EN 13657:** Digestión con aqua regia

**EN-ISO 11885:** Arsénico (As)

**ISO 16772:** Mercurio (Hg)

**ISO 22155:** Benceno Tolueno Etilbenceno Xilenos (total) Cloruro de vinilo Diclorometano Triclorometano Tetraclorometano Tricloroetileno  
Tetracloroetileno 1,1,1-Tricloroetano 1,1,2-Tricloroetano 1,1-Dicloroetano 1,2-Dicloroetano 1,1-Dicloroetano  
Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos

**ISO11465; EN12880:** Materia seca

**método interno:** Hidrocarburos totales C10-C40 Suma HAP (10) Suma HAP (16) Suma HAP (6)

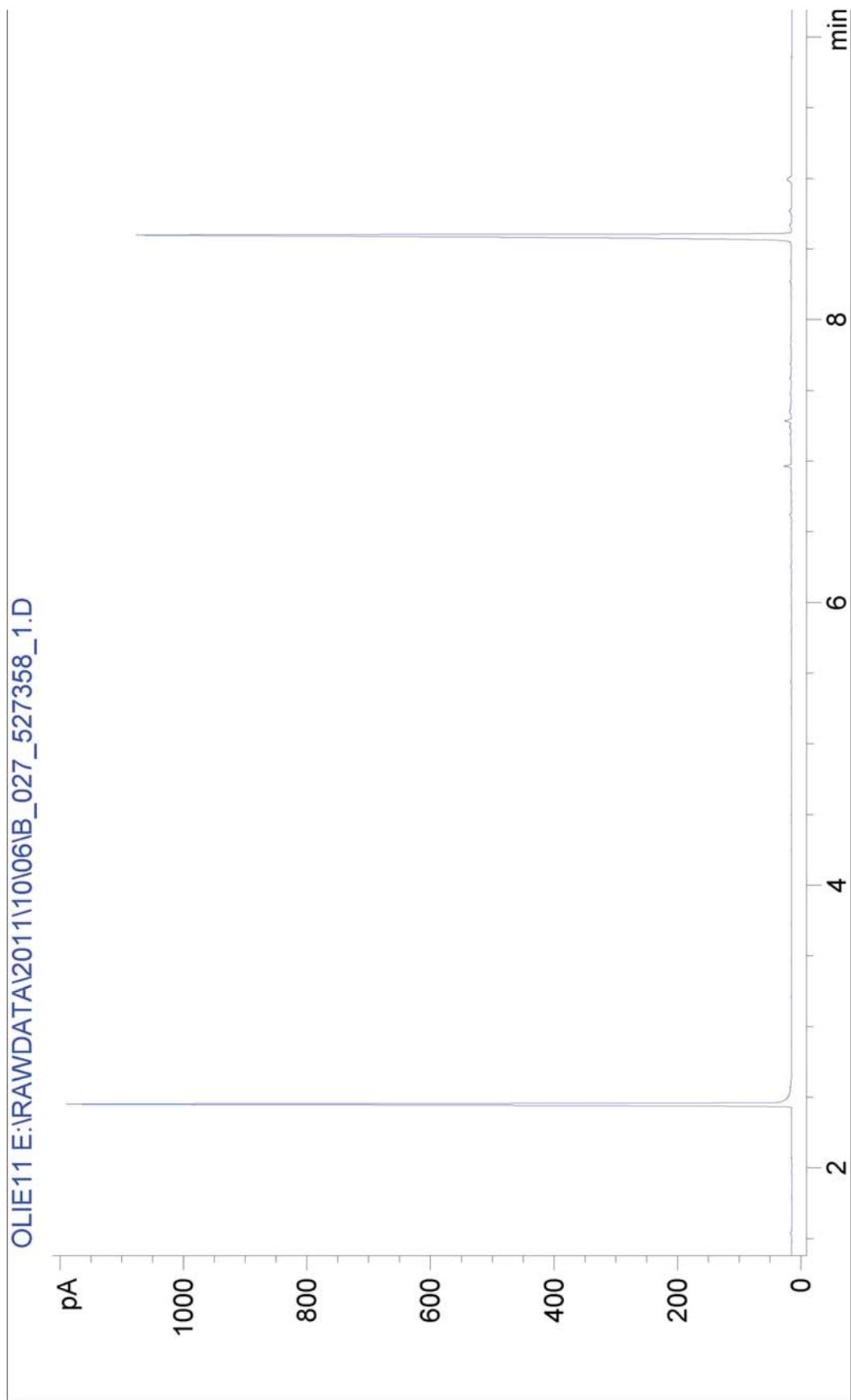
**método interno:** n) Fracción C10-C12 Fracción C12-C16 Fracción C16-C20 Fracción C20-C24 Fracción C24-C28 Fracción C28-C32  
Fracción C32-C36 Fracción C36-C40

**método interno:** Preparación de muestras compuestas (2 éch.) Homogeneización

**método interno:** n) Temperatura interna del paquete a la recepción

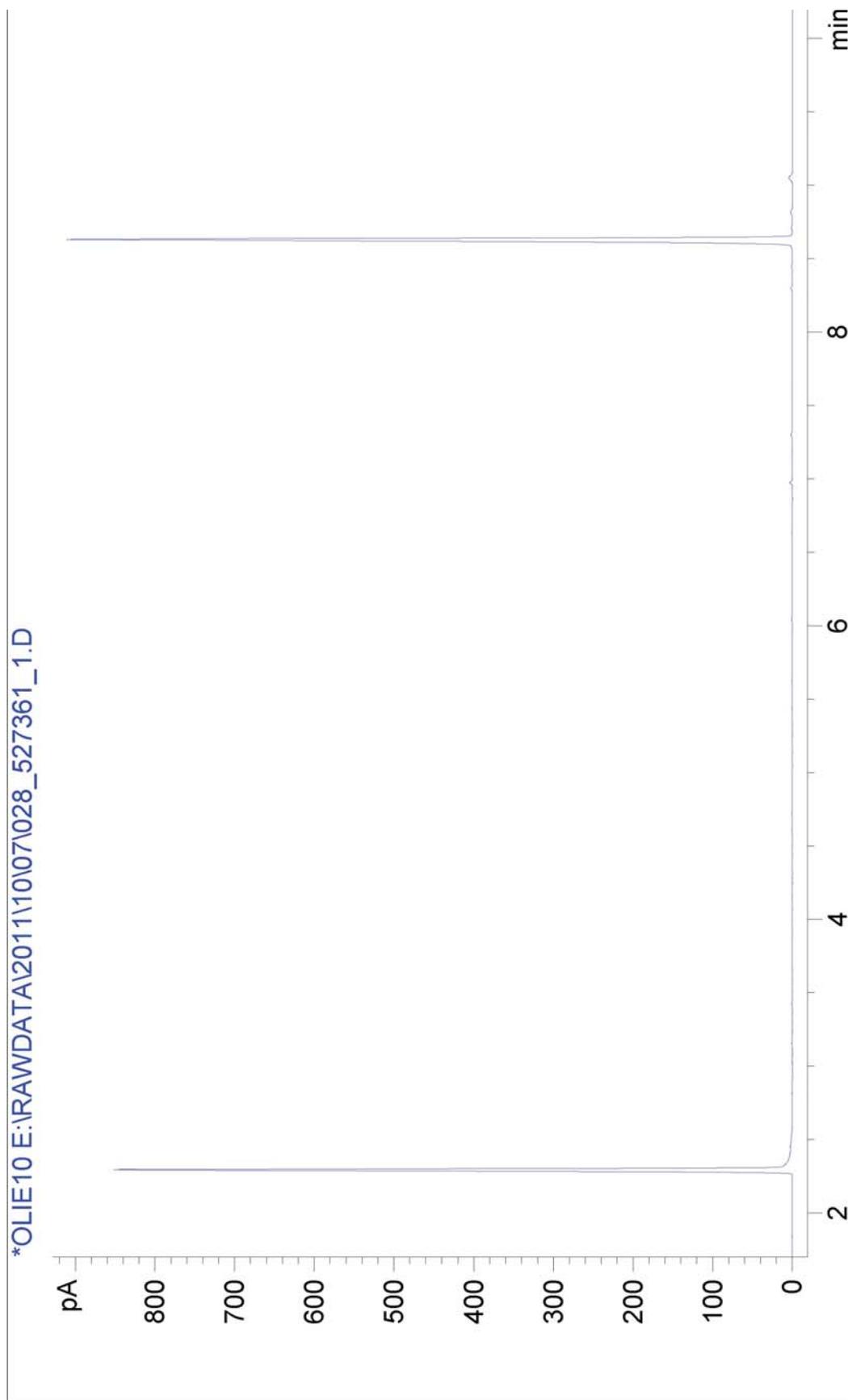
**n) No acreditados**

**Código de la Muestra: 2229/C01/S-0040**



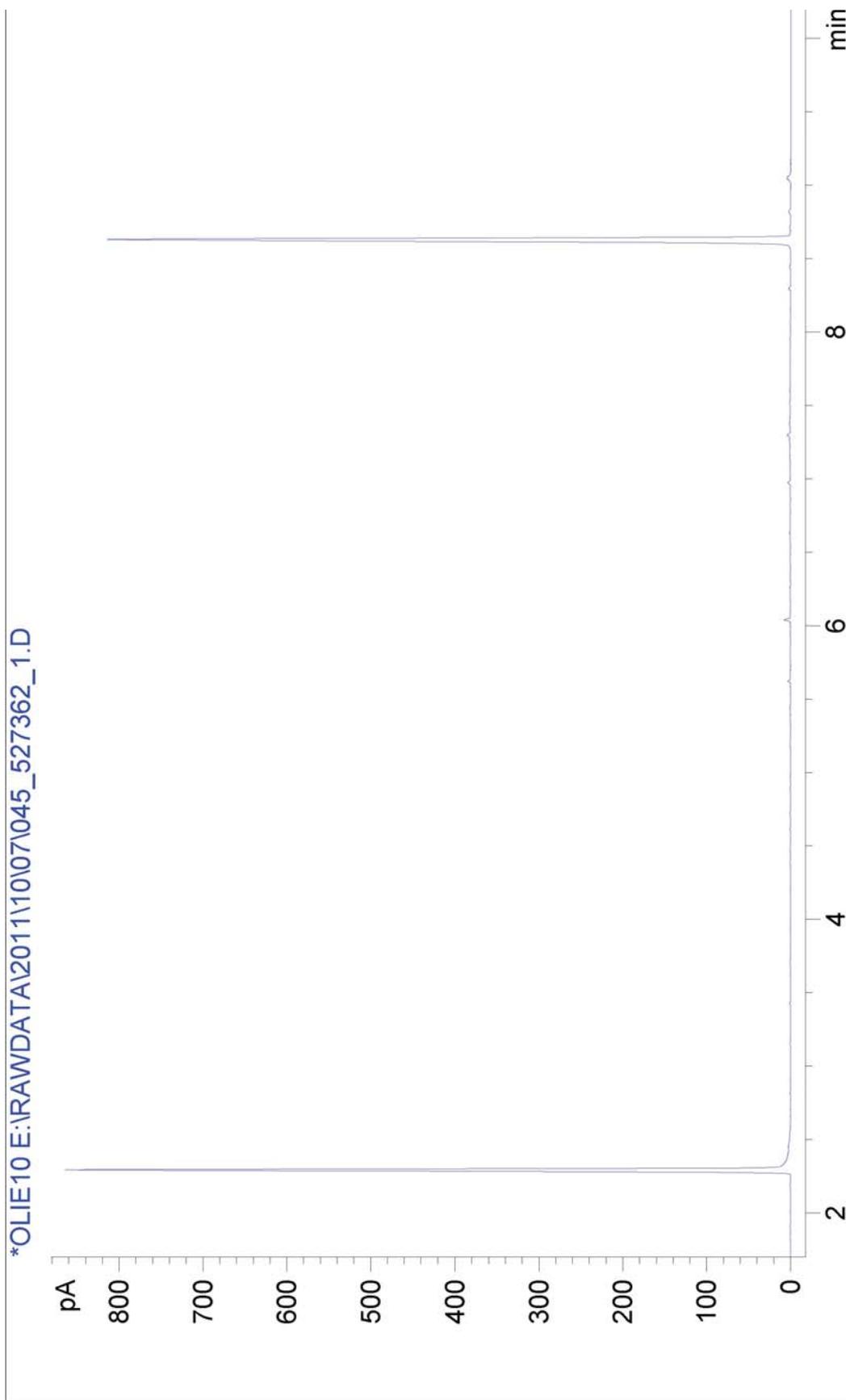
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527361, created at 10.10.2011 05:40:36

**Código de la Muestra: 2229/C02/S-0040**



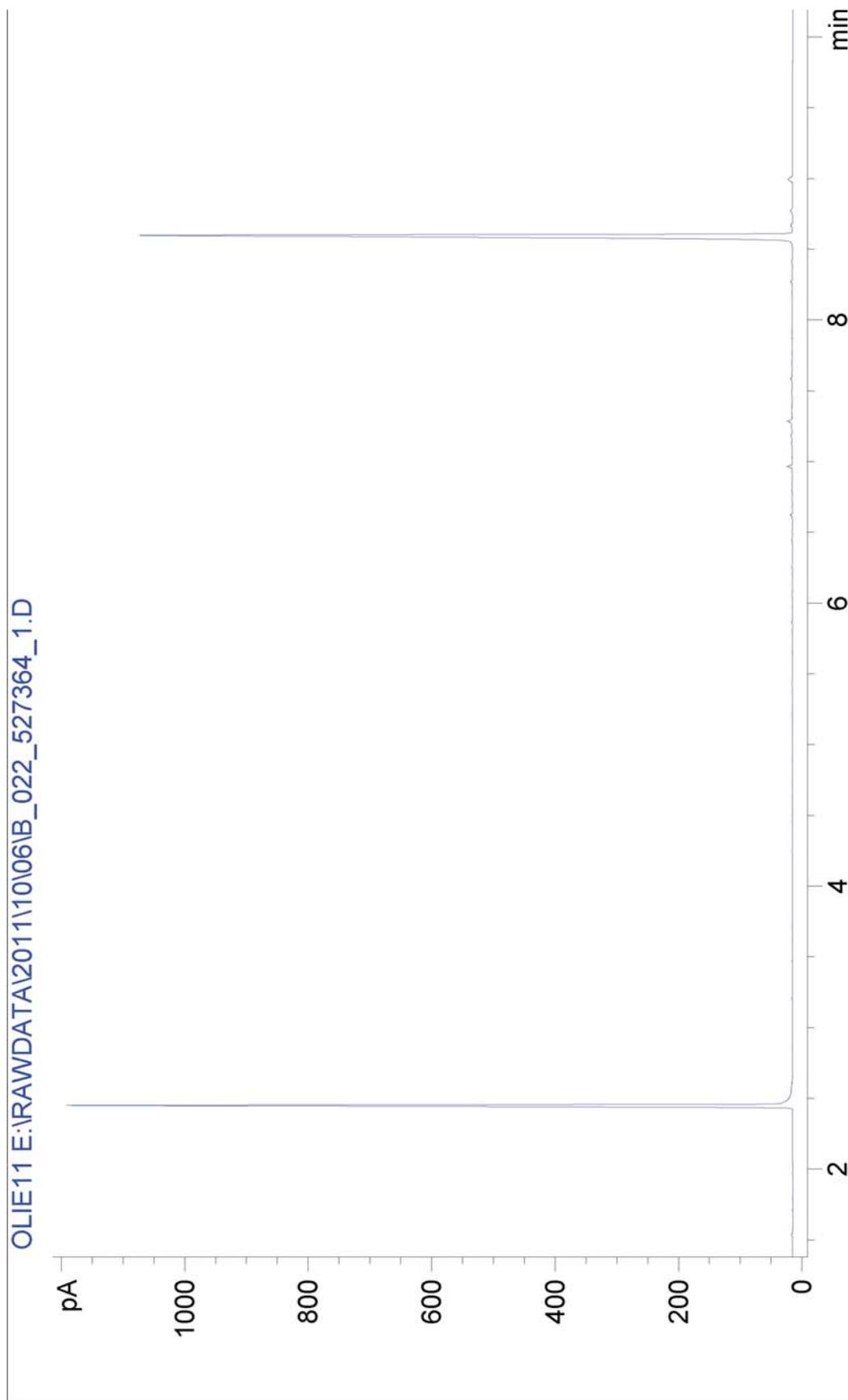
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527362, created at 10.10.2011 05:41:03

**Código de la Muestra: 2229/C03/S-0040**

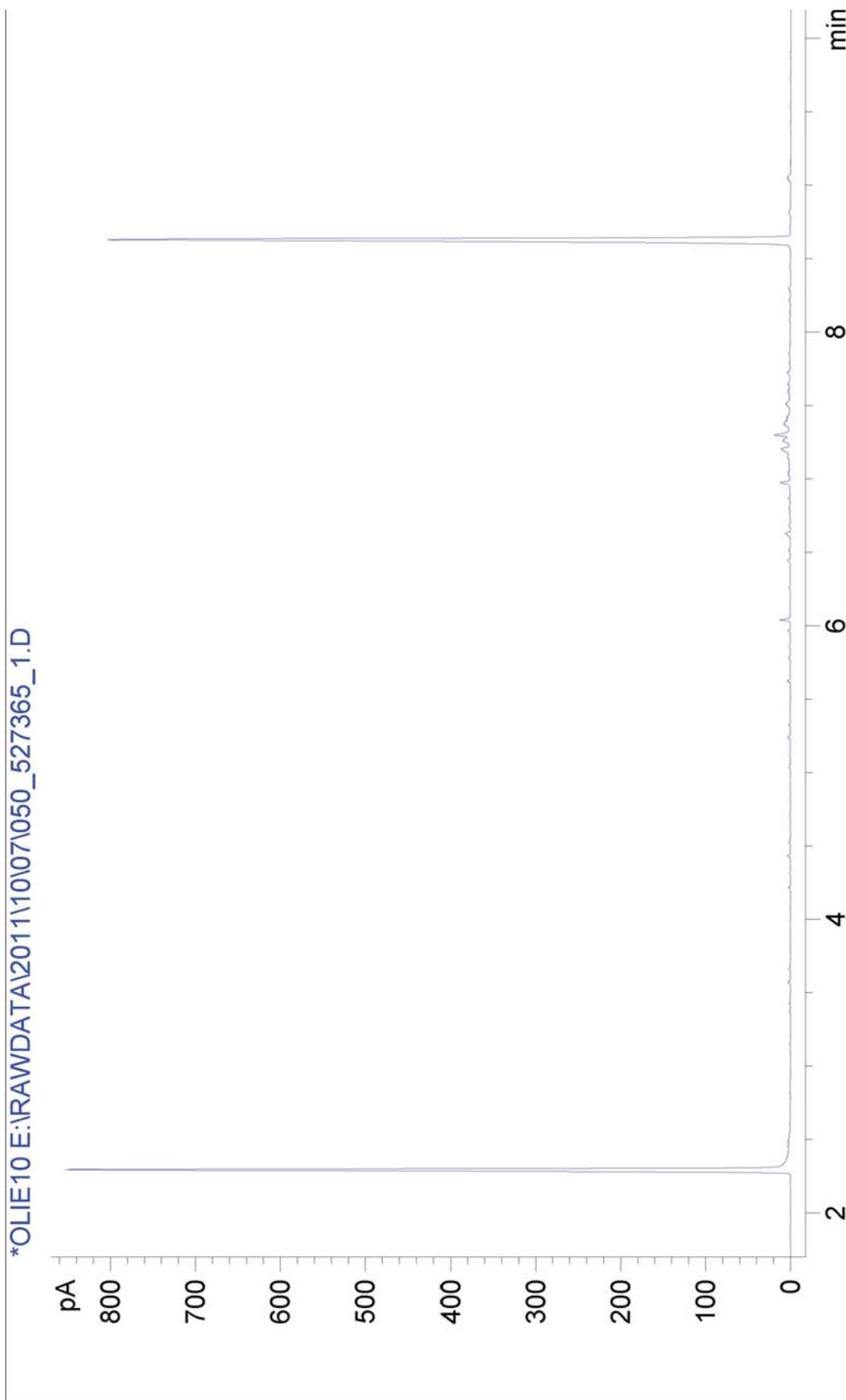


Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527364, created at 06.10.2011 17:00:12

**Código de la Muestra: 2229/C04/S-0040**

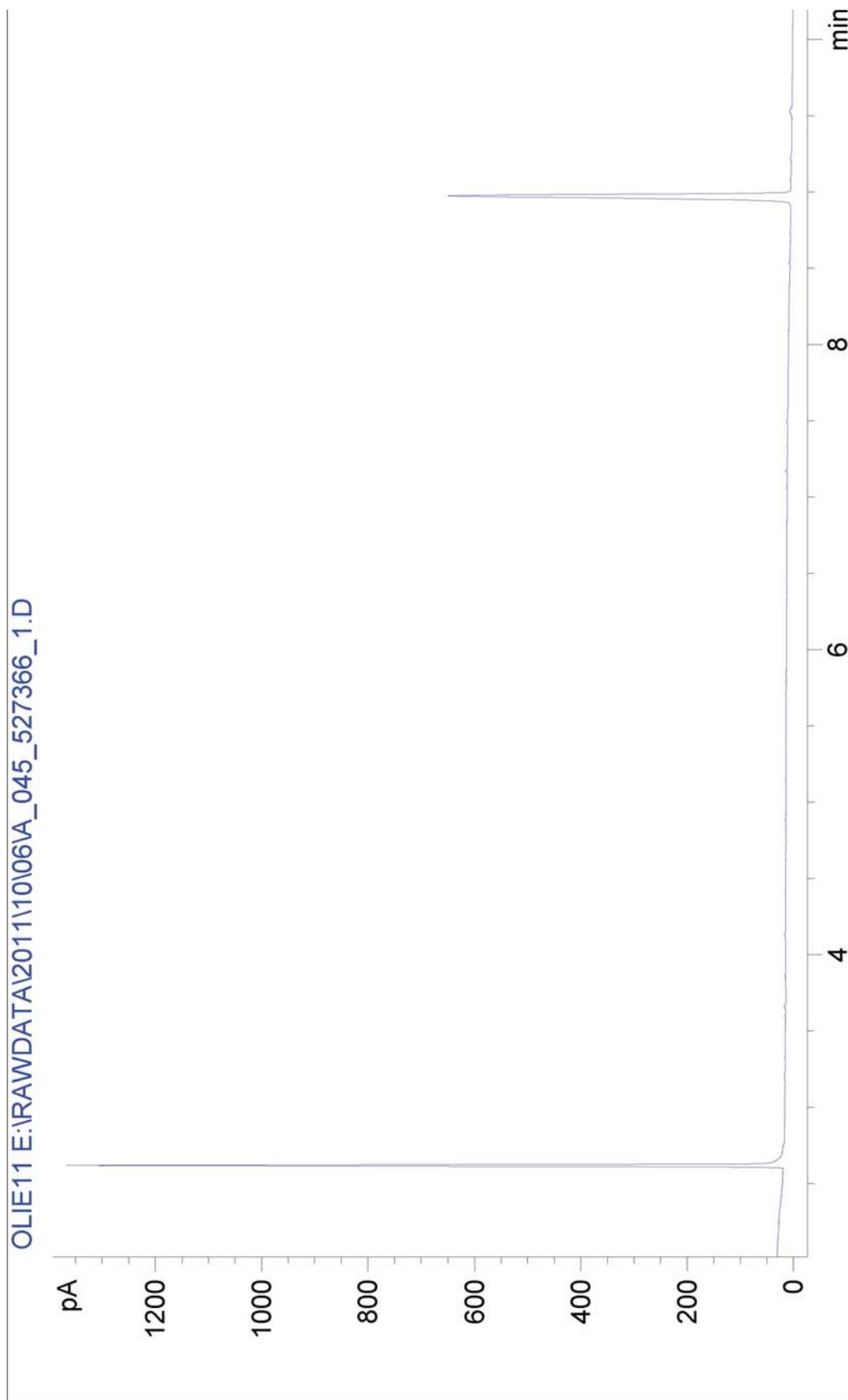


**Código de la Muestra: 2229/C05/S-0040**



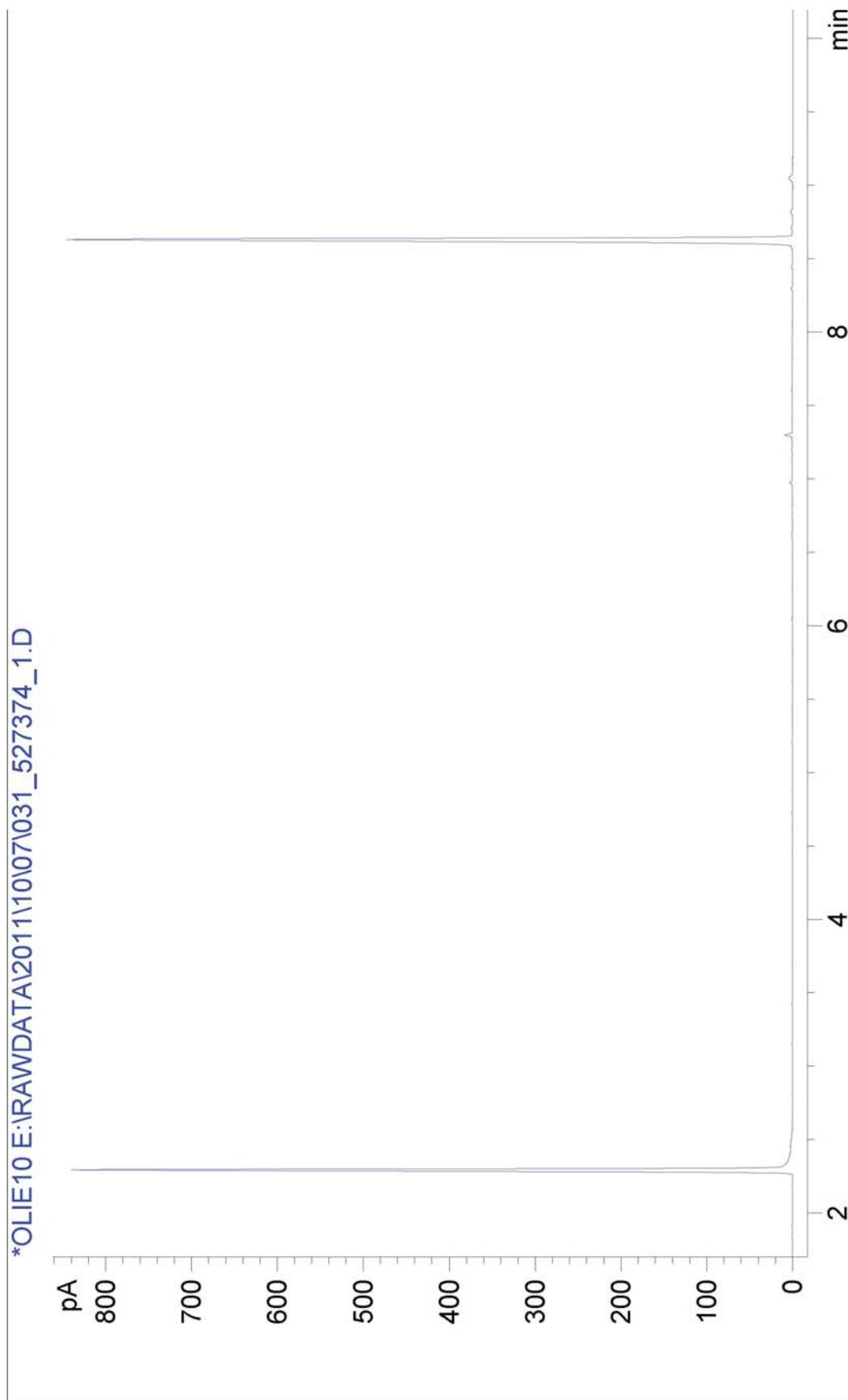
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527366, created at 07.10.2011 00:30:06

**Código de la Muestra: 2229/C06/S-0040**



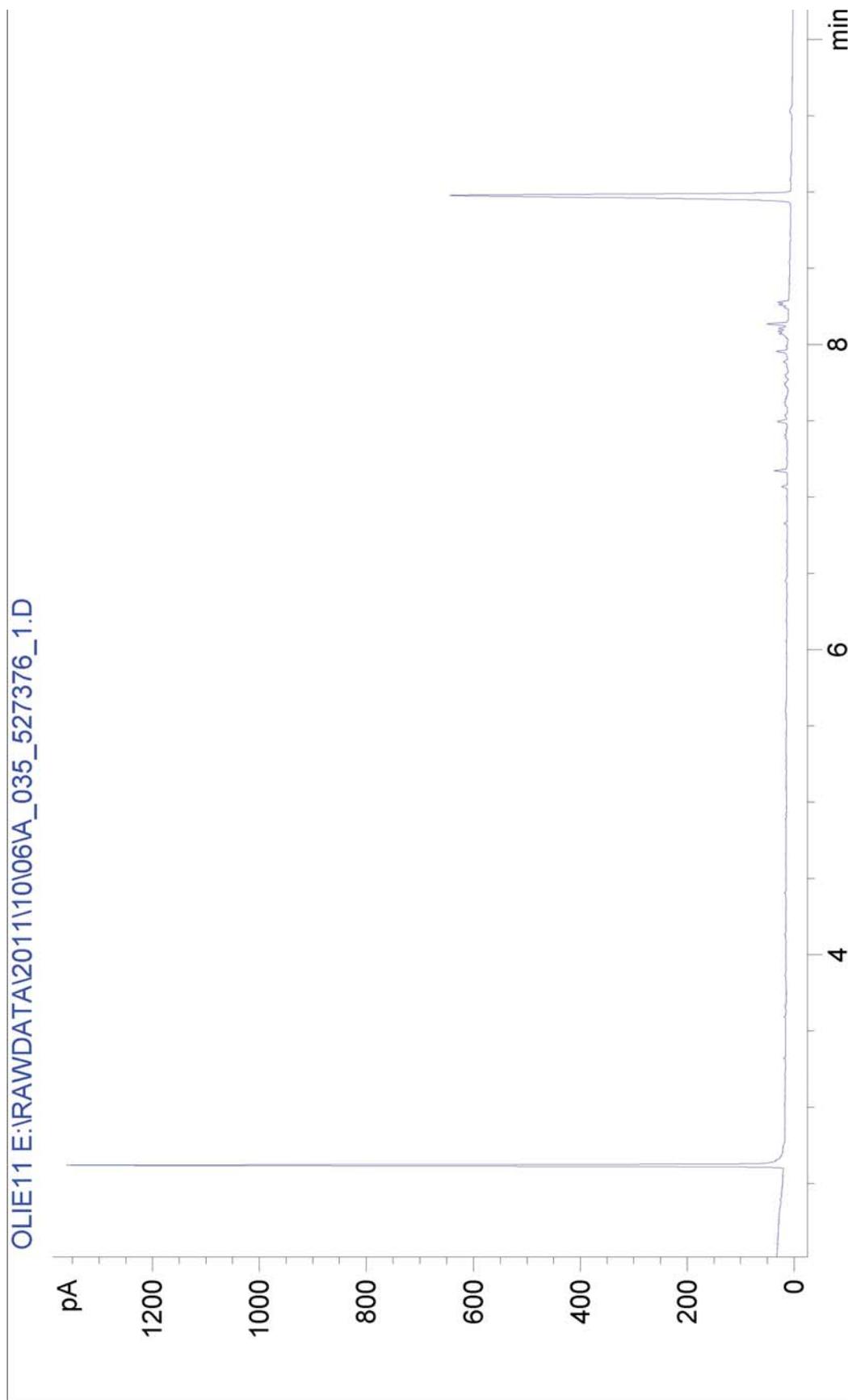
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527374, created at 10.10.2011 05:40:42

**Código de la Muestra: 2229/C07/S-0040**

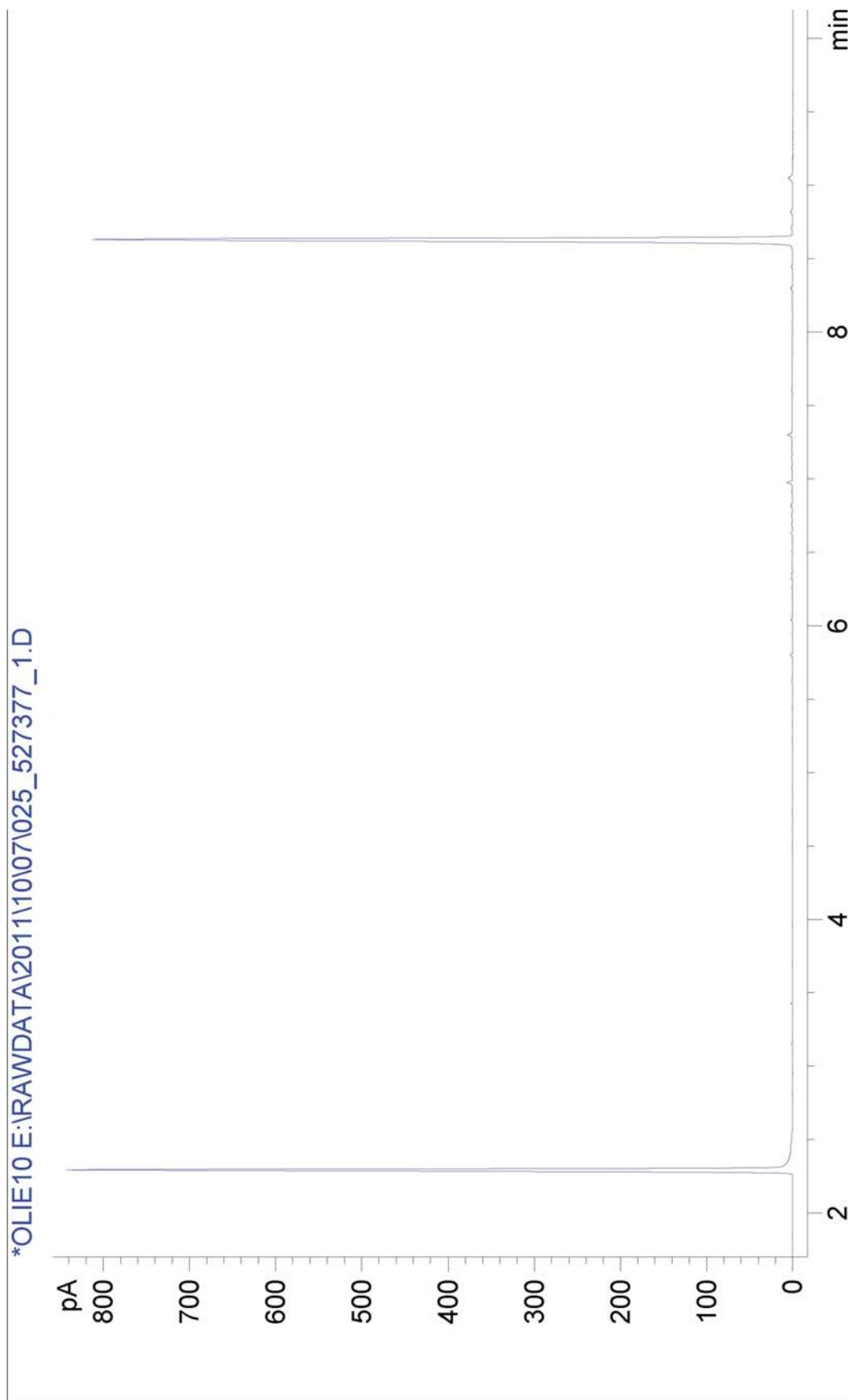


Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527376, created at 06.10.2011 21:10:11

**Código de la Muestra: 2229/C08/S-0040**

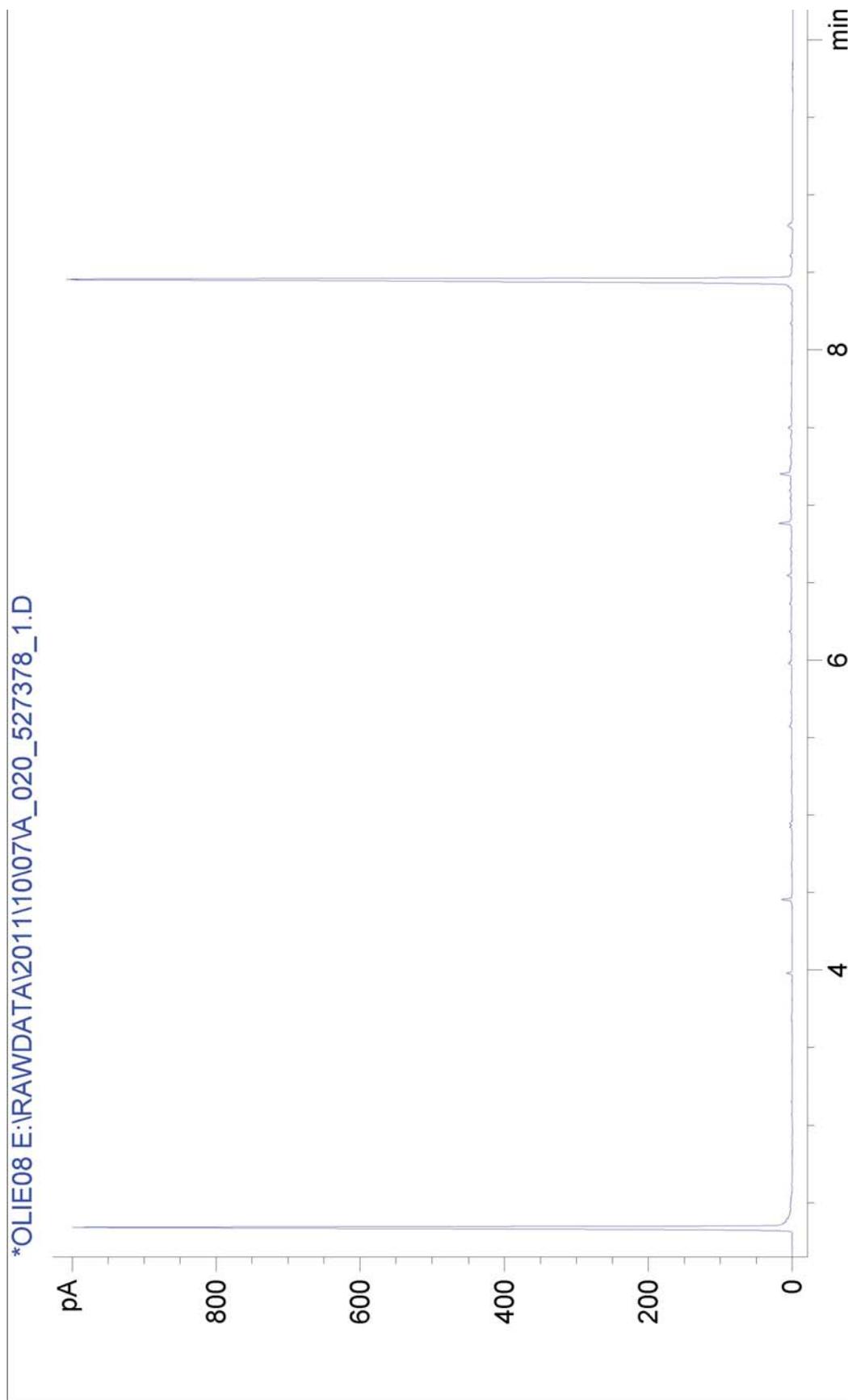


**Código de la Muestra: 2229/C09/S-0040**



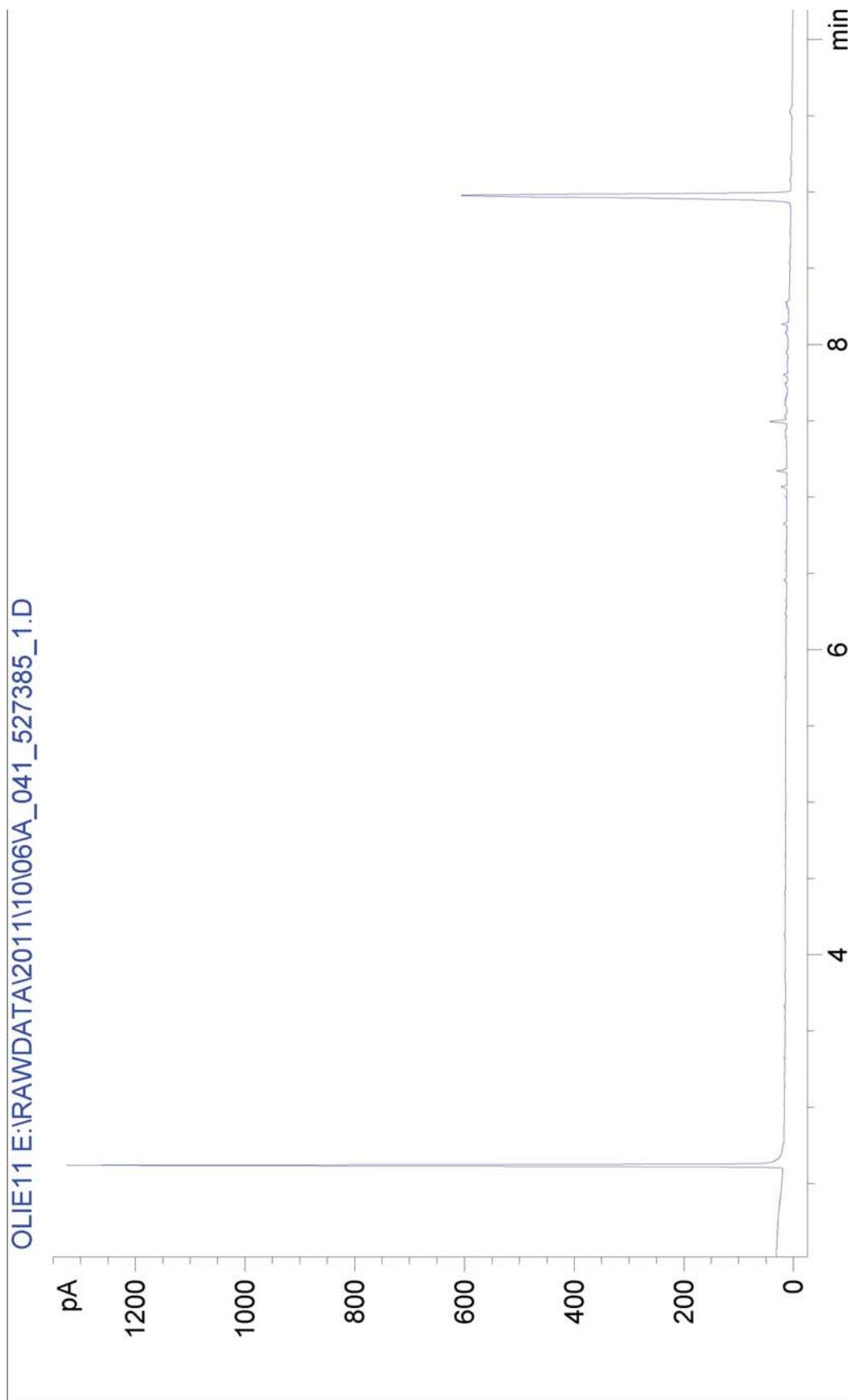
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527378, created at 10.10.2011 08:20:35

**Código de la Muestra: 2229/C10/S-0040**



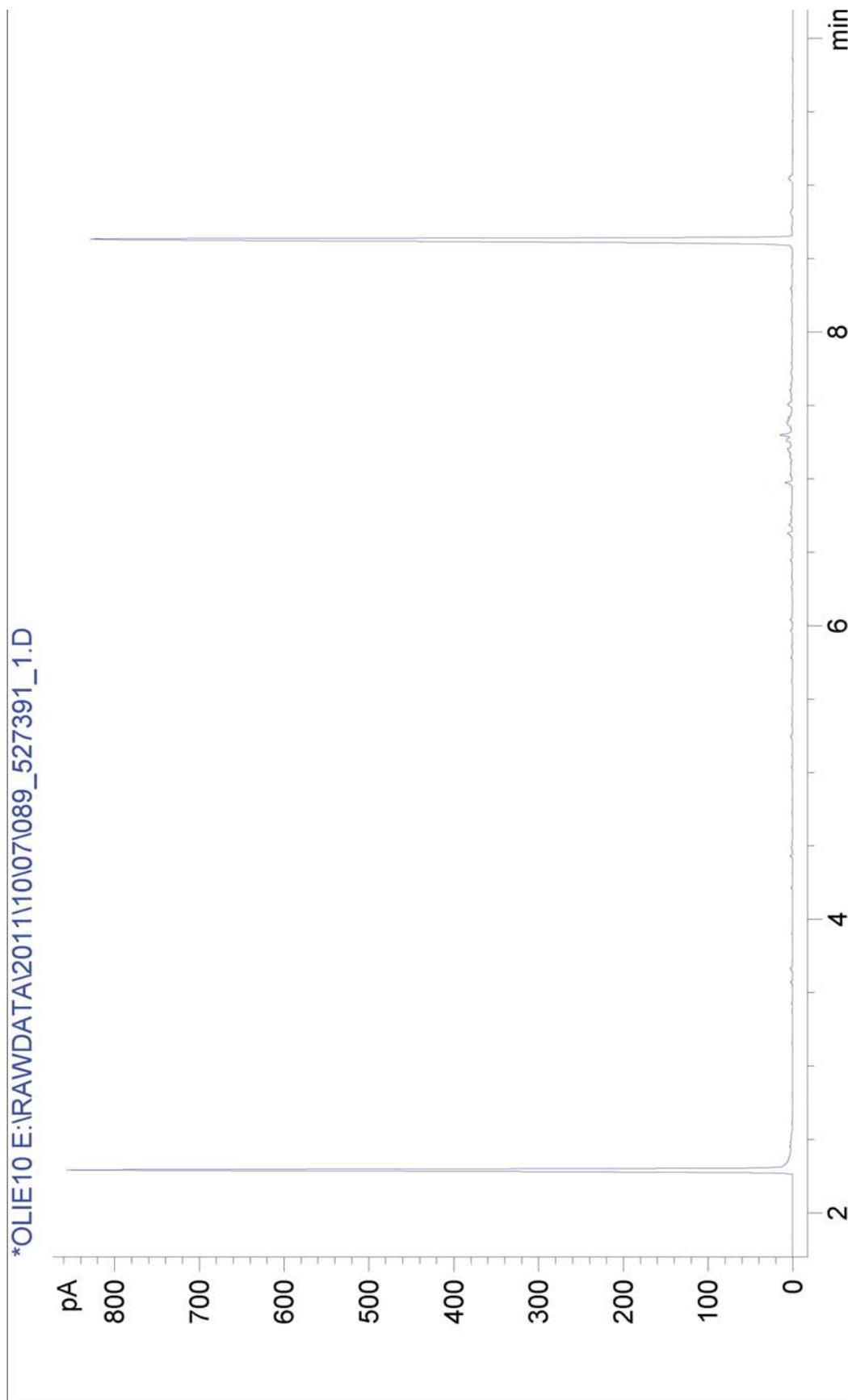
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527385, created at 06.10.2011 23:10:09

**Código de la Muestra: 2229/C11/S-0040**



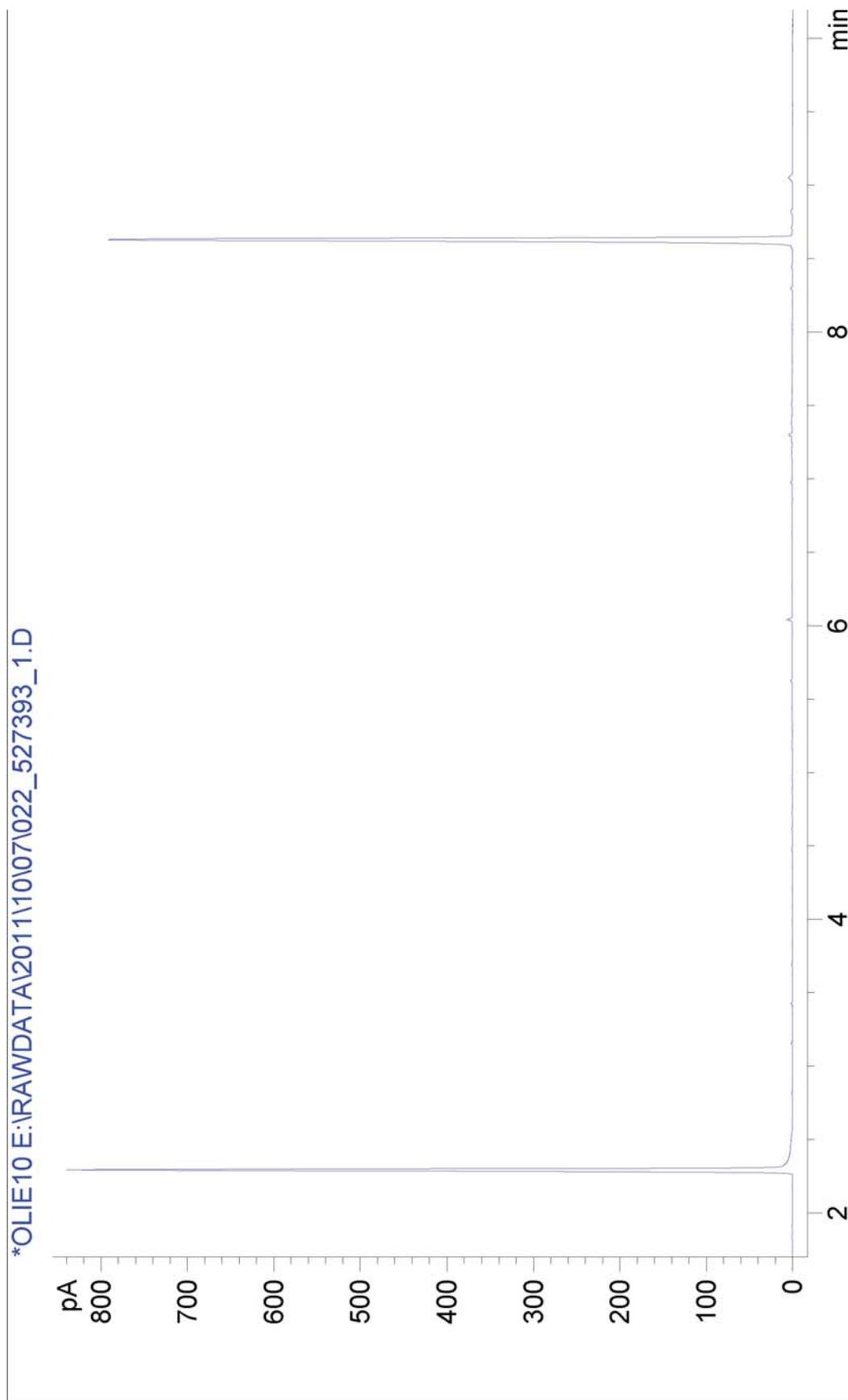
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527391, created at 10.10.2011 05:51:06

**Código de la Muestra: 2229/C12/S-0040**

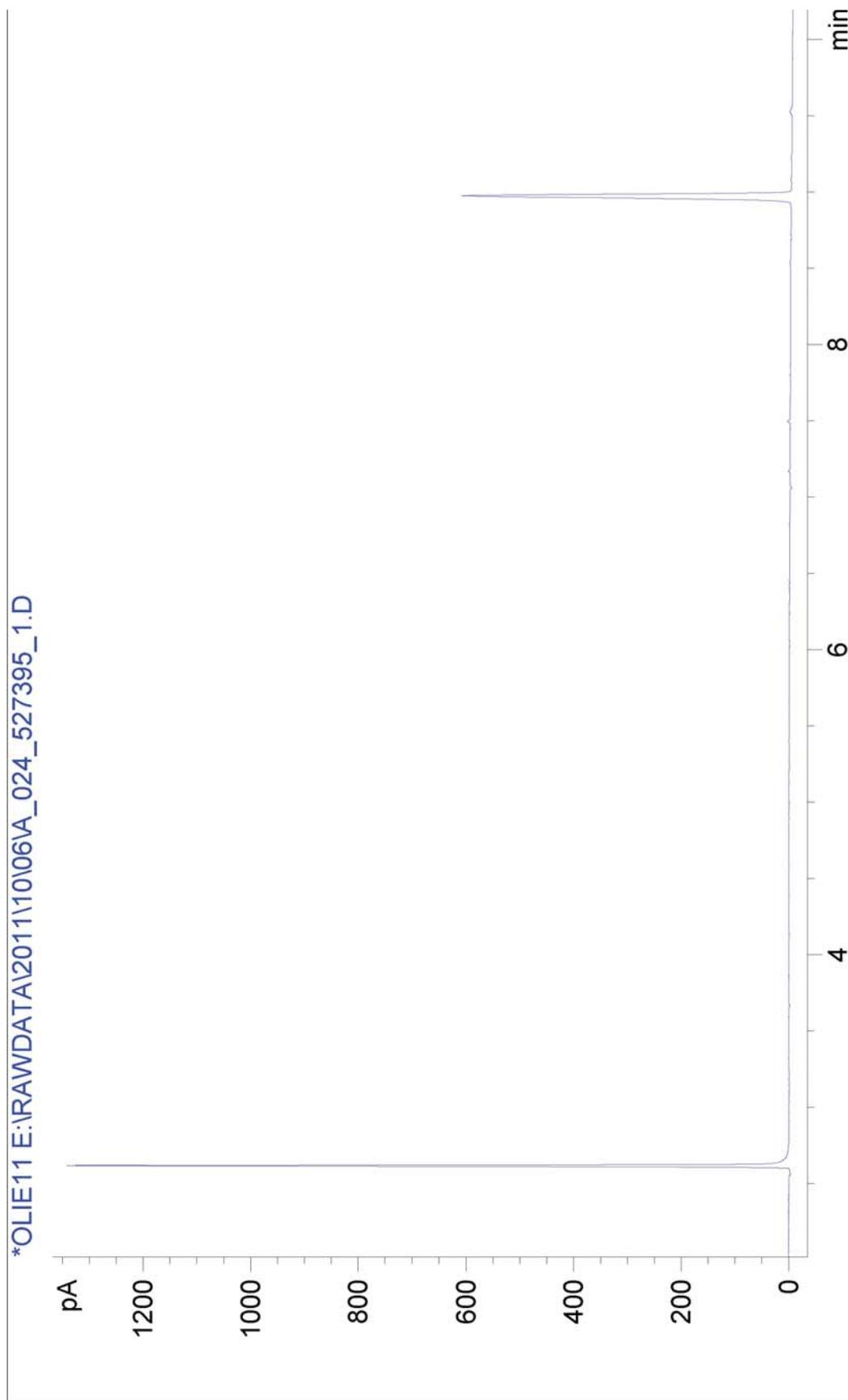


Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527393, created at 10.10.2011 05:40:25

**Código de la Muestra: 2229/C13/S-0040**

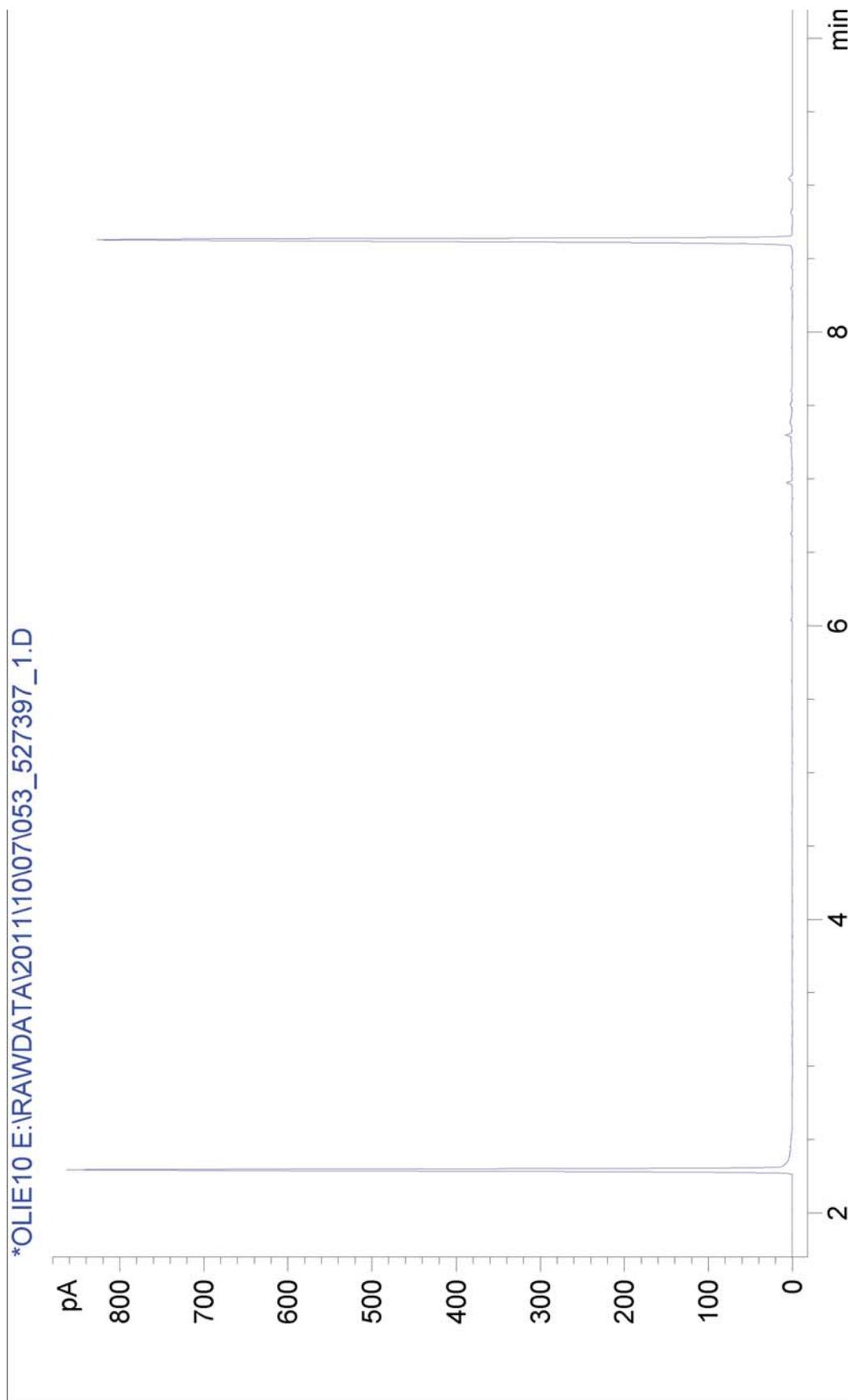


**Código de la Muestra: 2229/C14/S-0040**

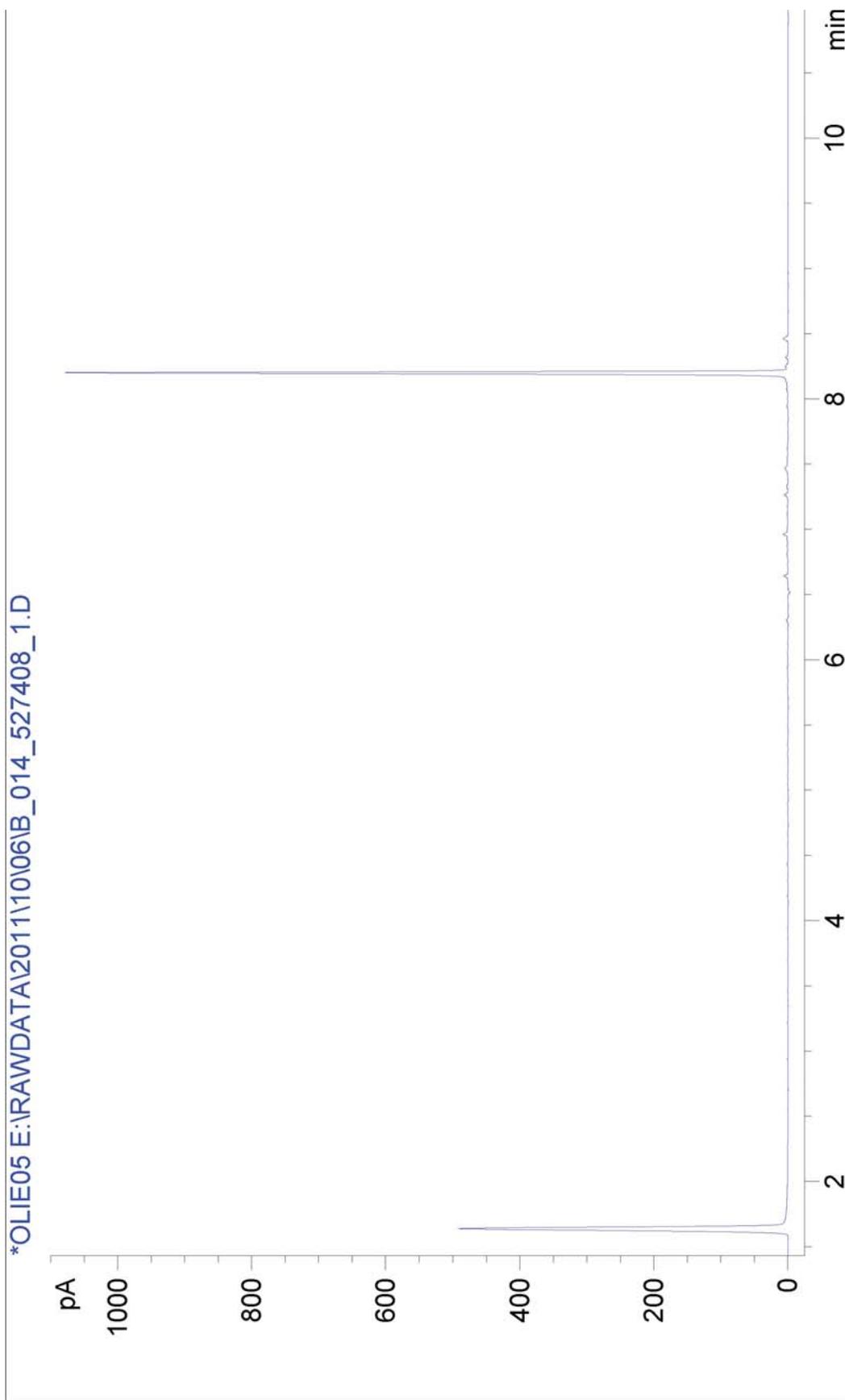


Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527397, created at 10.10.2011 05:41:12

**Código de la Muestra: 2229/C15/S-0040**

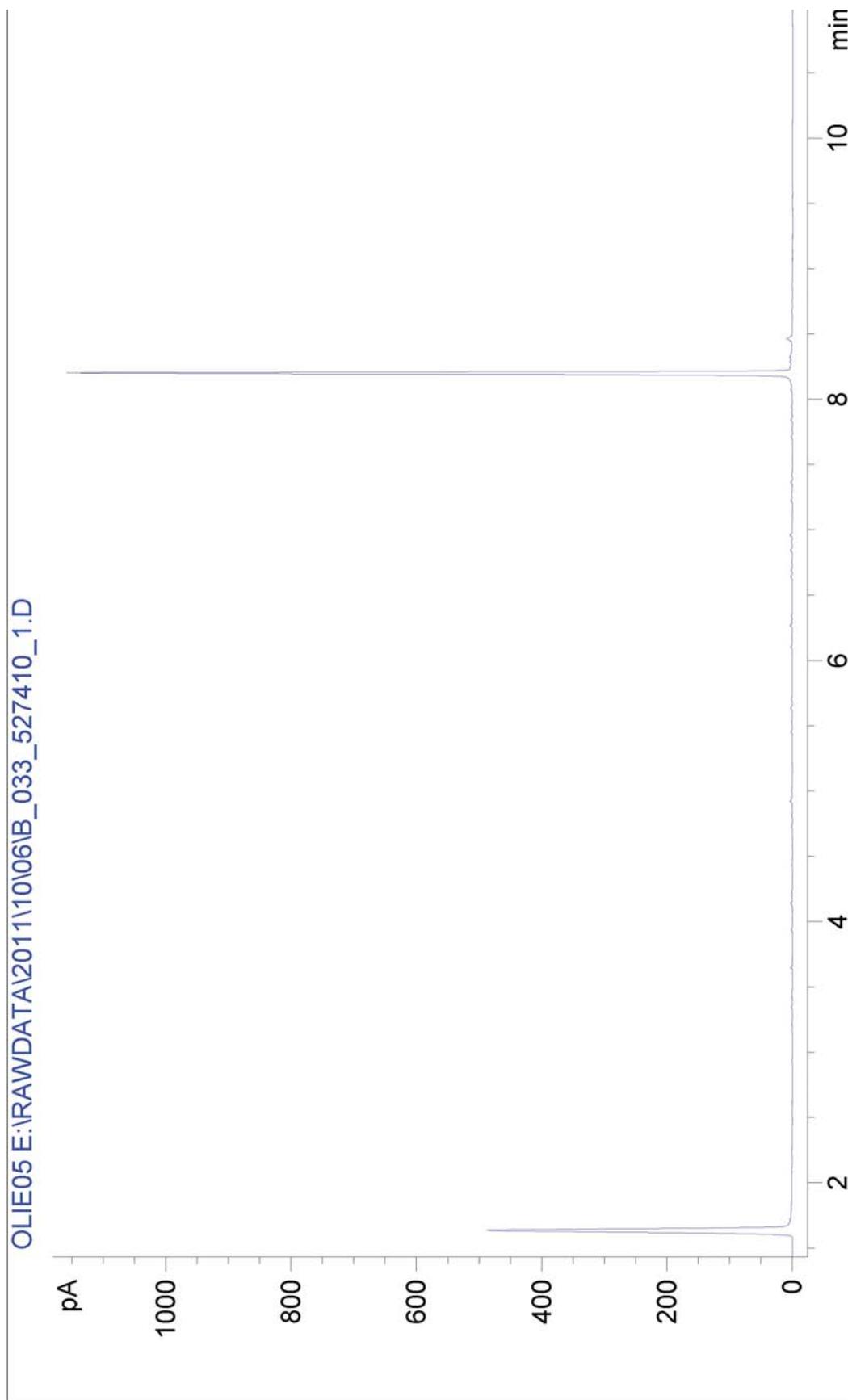


**Código de la Muestra: 2229/C16/S-0040**



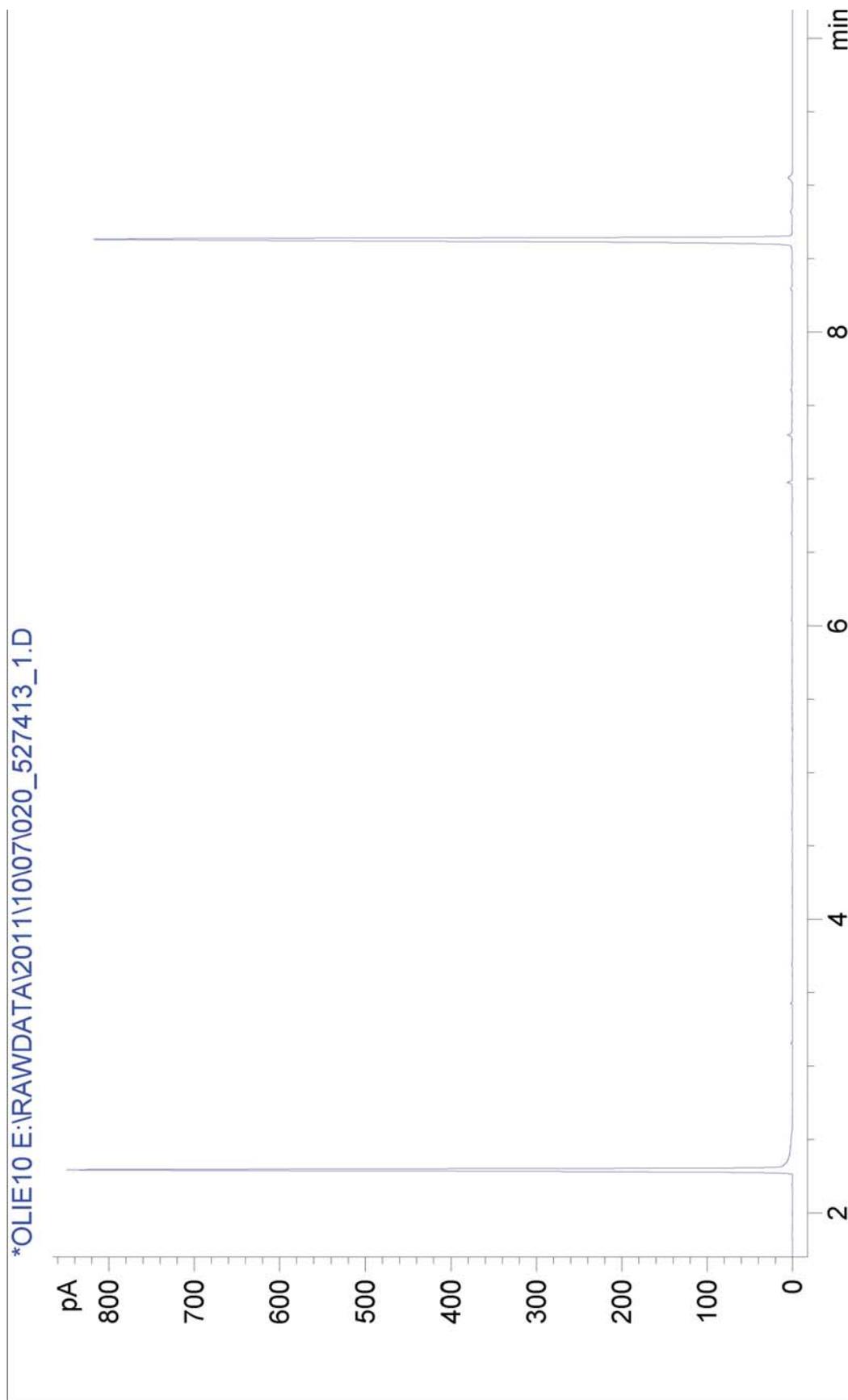
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527410, created at 06.10.2011 17:50:07

**Código de la Muestra: 2229/C17/S-0040**



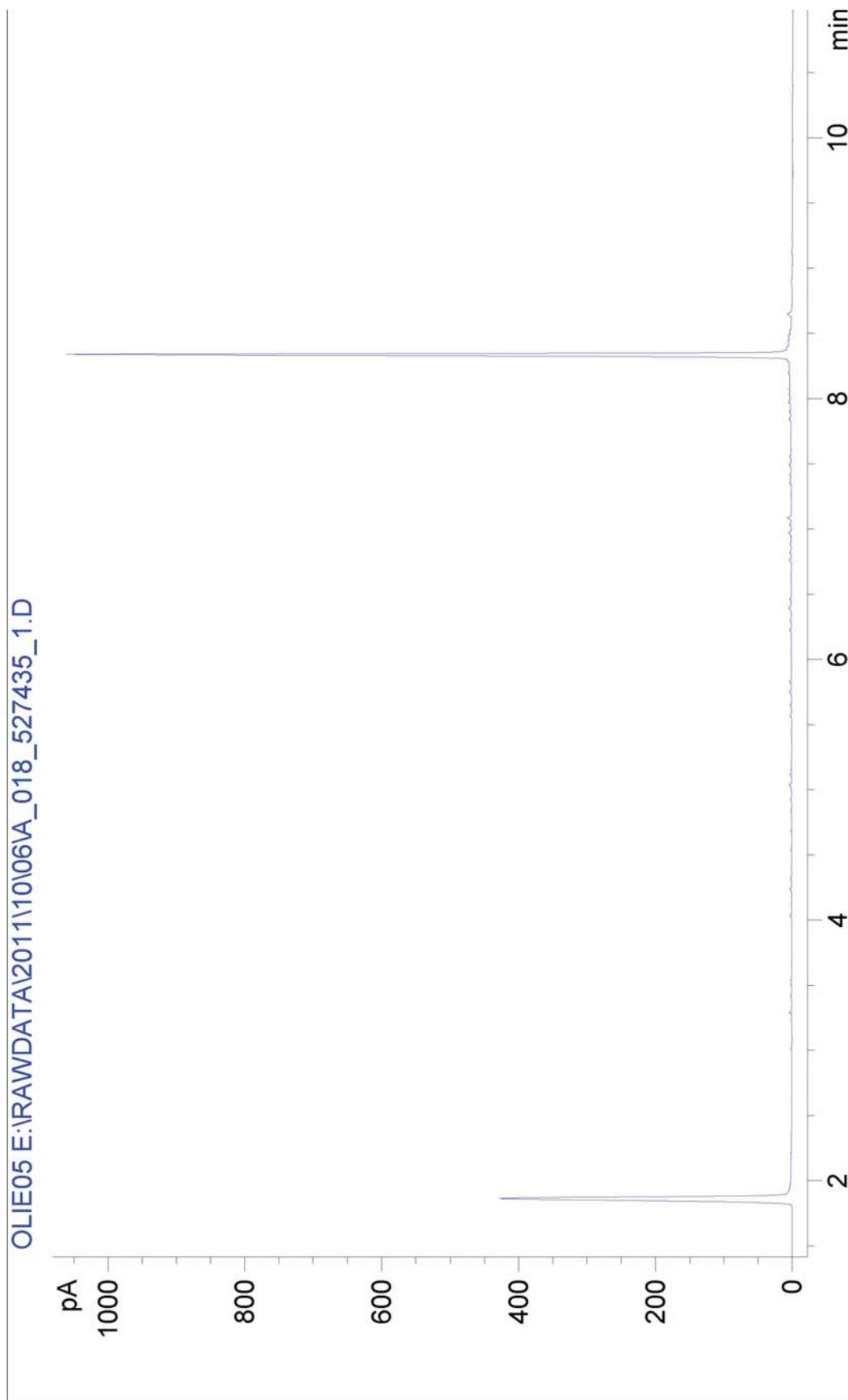
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527413, created at 10.10.2011 05:40:22

**Código de la Muestra: 2229/C18/S-0040**



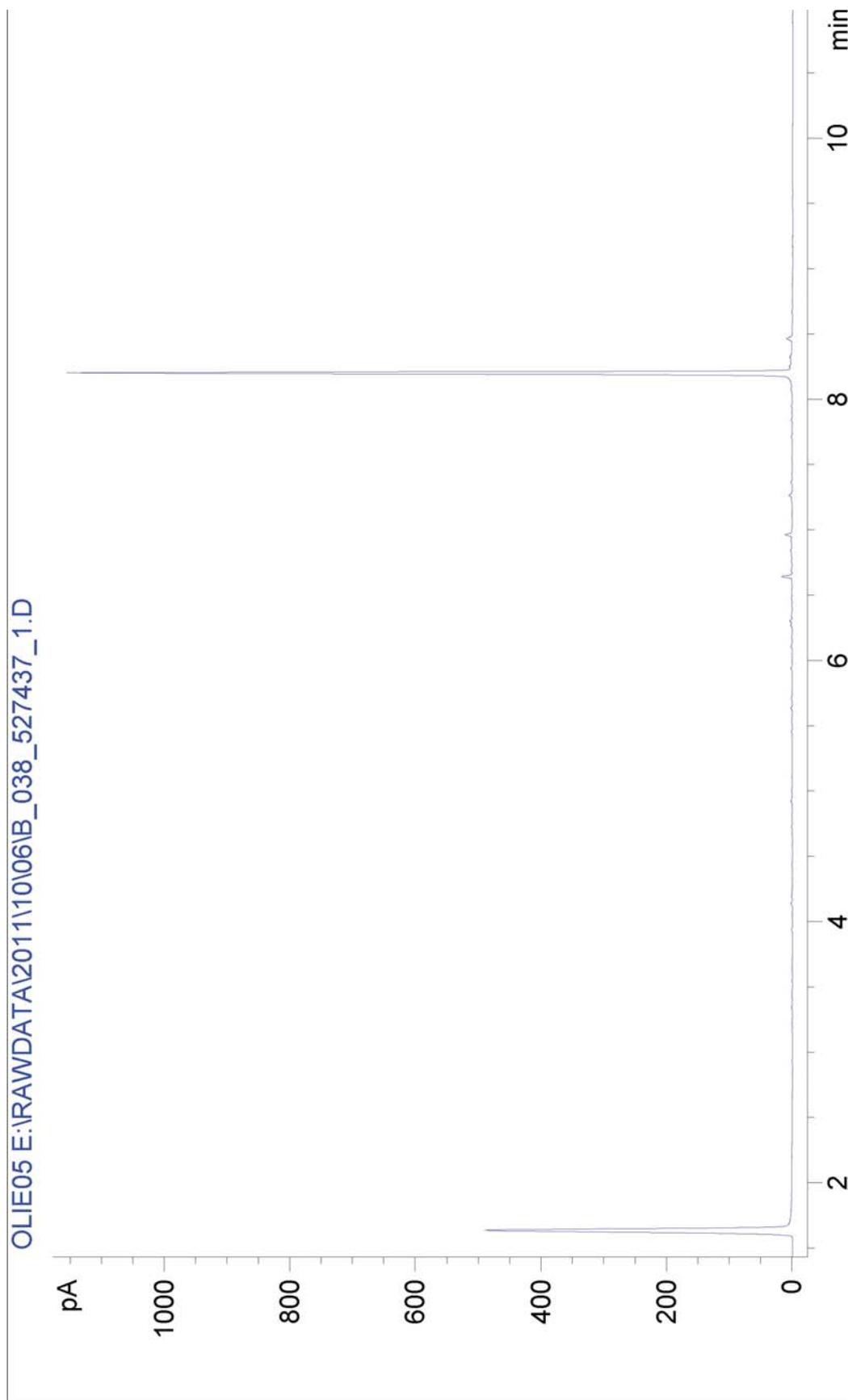
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527435, created at 06.10.2011 13:50:11

**Código de la Muestra: 2229/C19/S-0040**



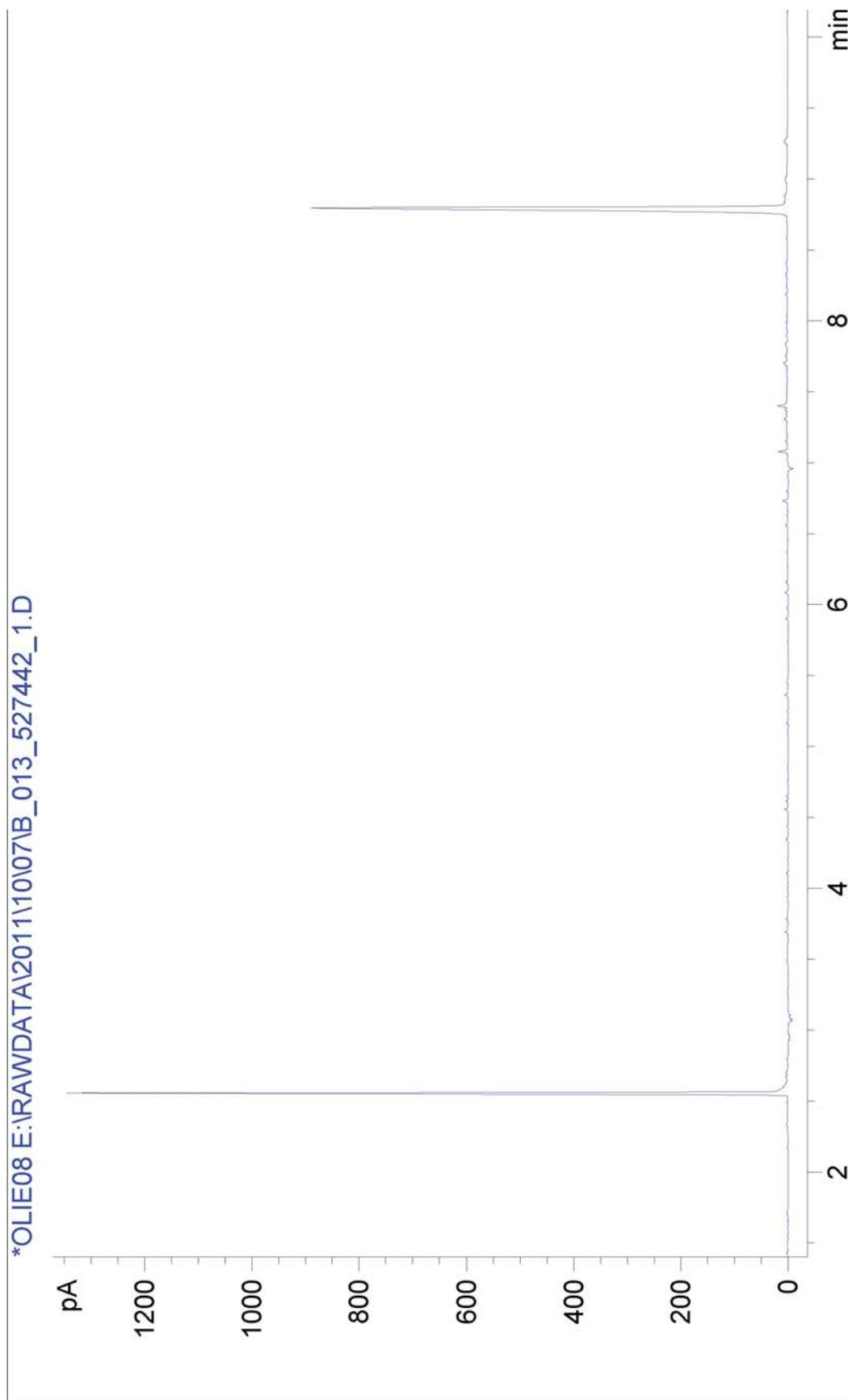
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527437, created at 06.10.2011 19:00:20

**Código de la Muestra: 2229/C20/S-0040**



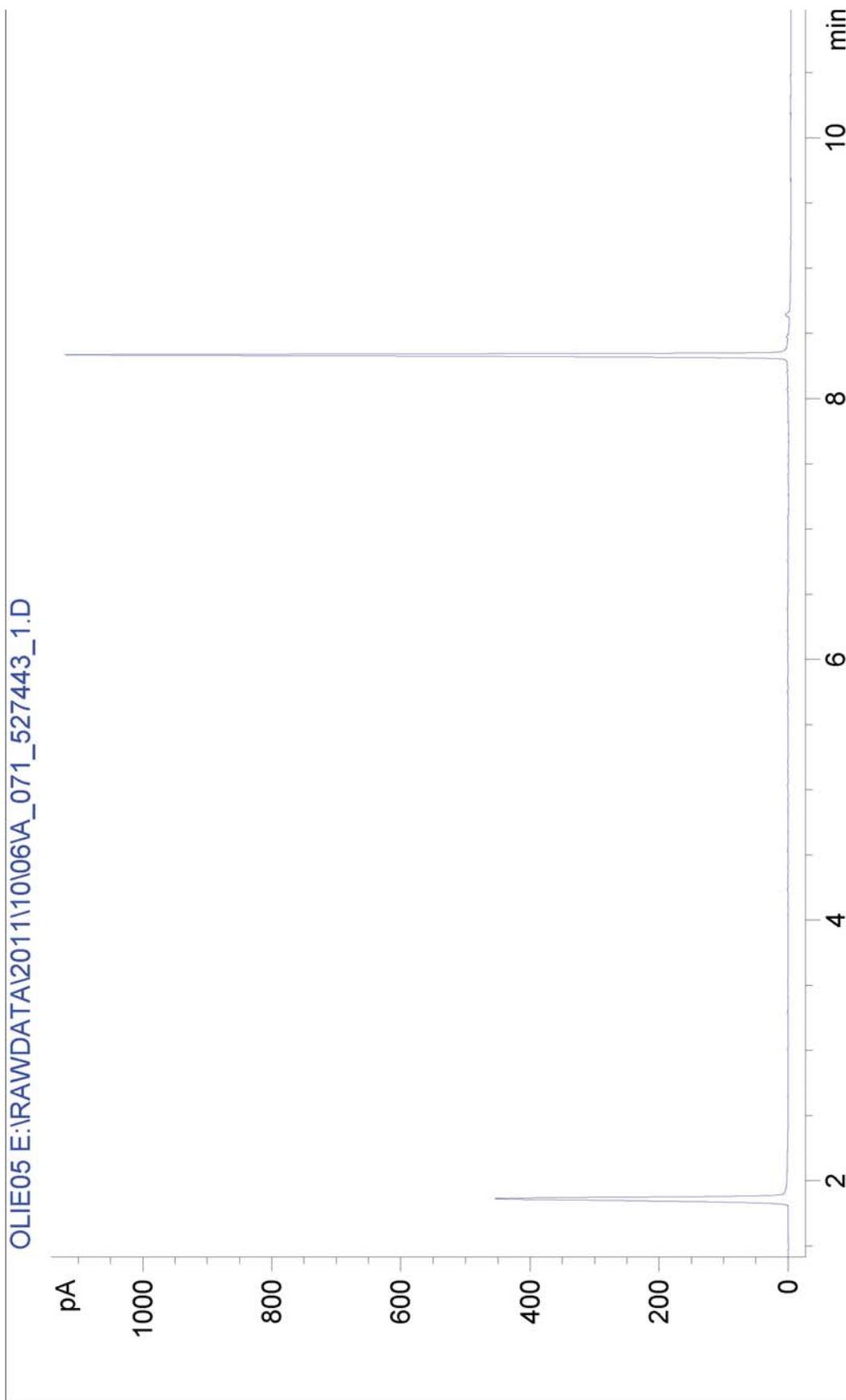
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527442, created at 10.10.2011 10:00:29

**Código de la Muestra: 2229/C21/S-0040**

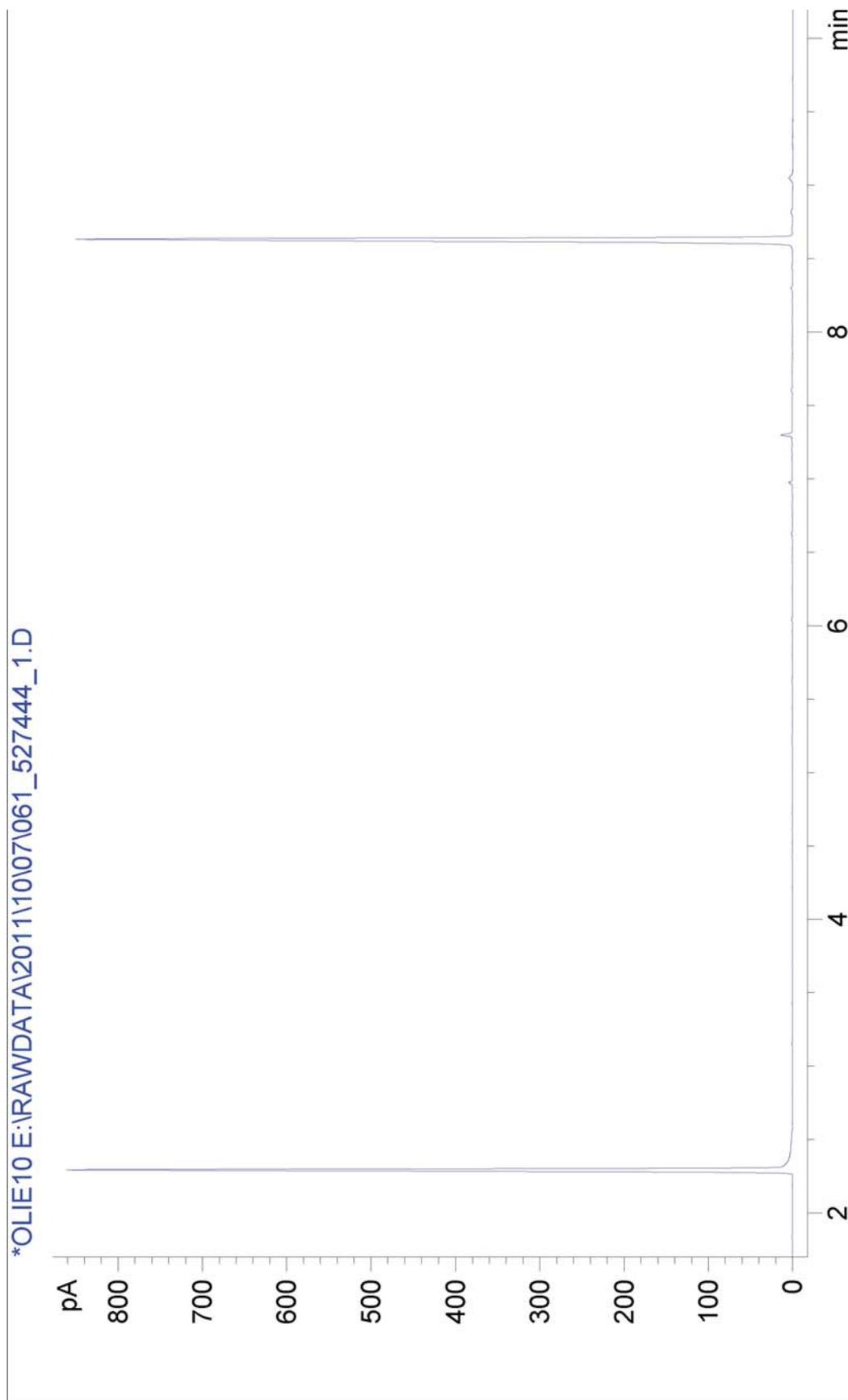


Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527443, created at 07.10.2011 03:40:02

**Código de la Muestra: 2229/C22/S-0040**

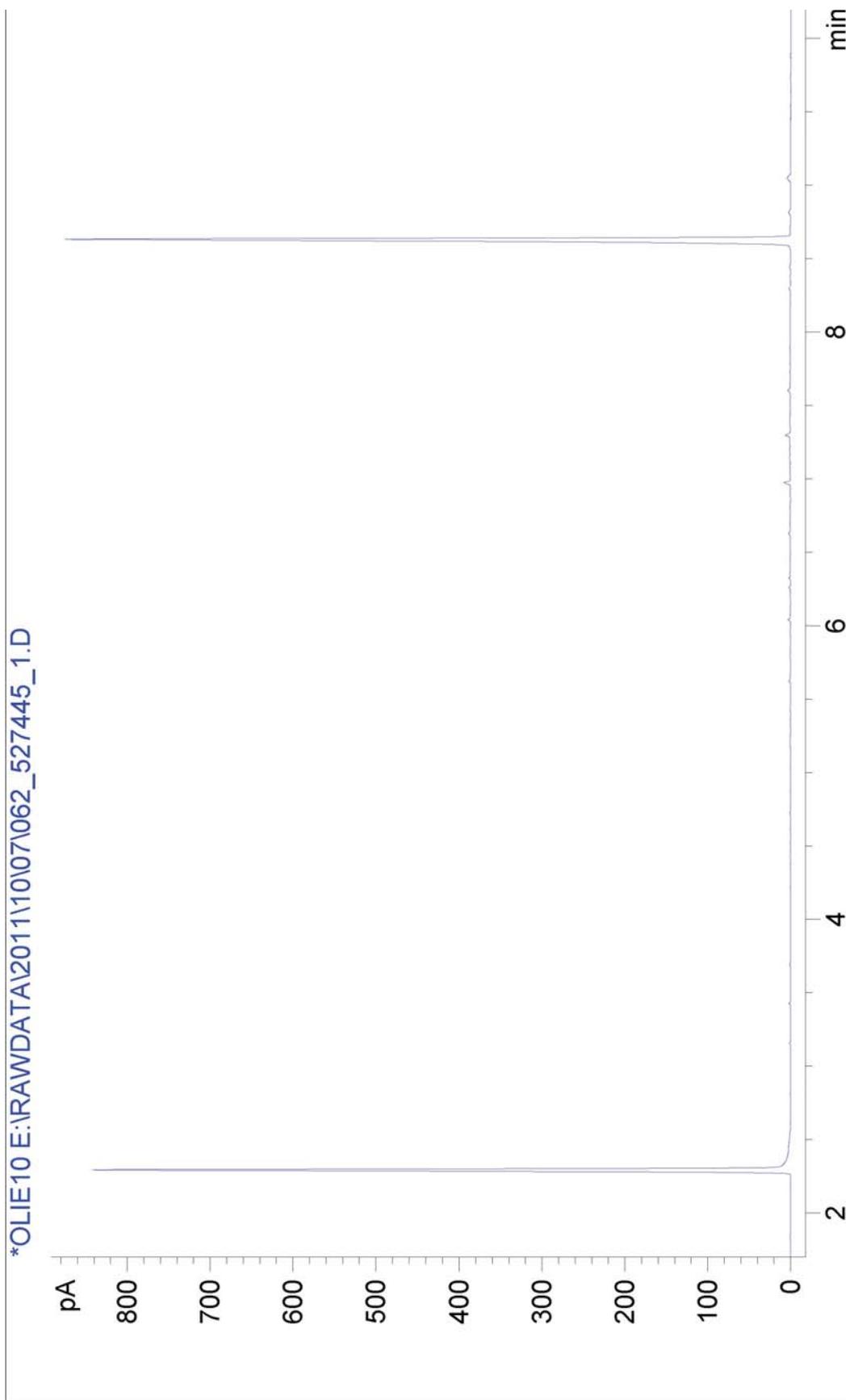


**Código de la Muestra: 2229/C23/S-0040**

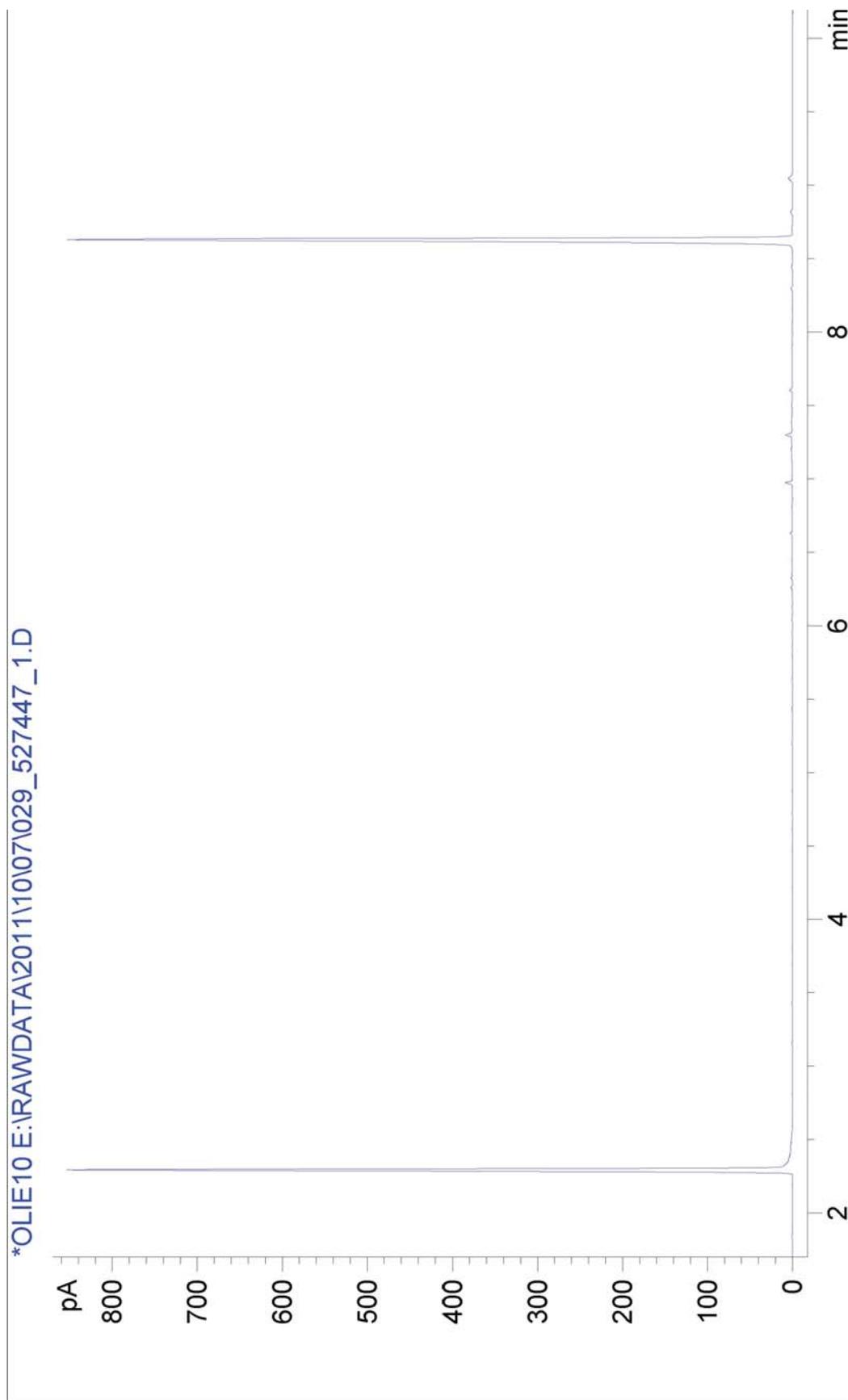


Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527445, created at 10.10.2011 05:50:20

**Código de la Muestra: 2229/C24/S-0040**

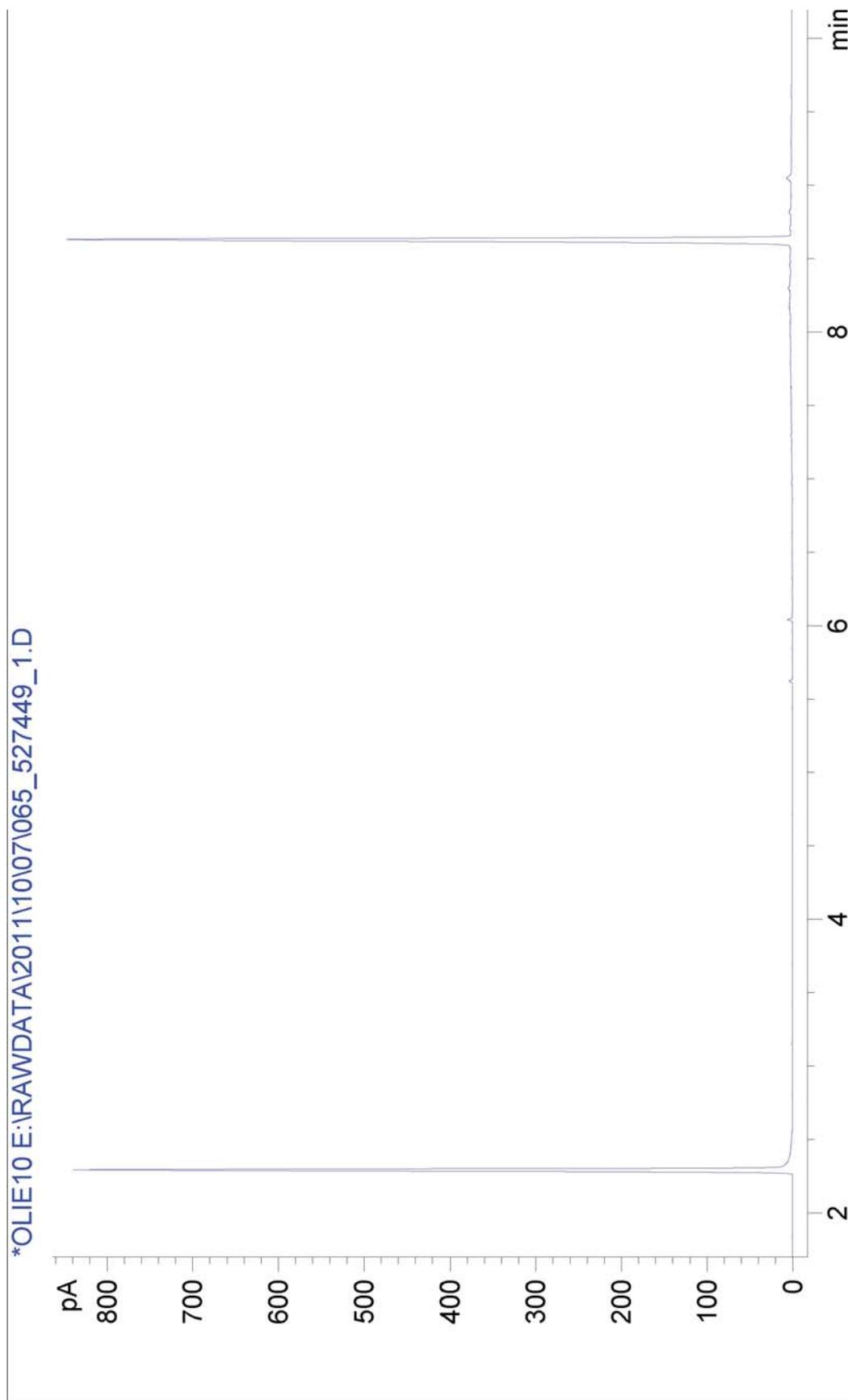


**Código de la Muestra: 2229/C25/S-0040**



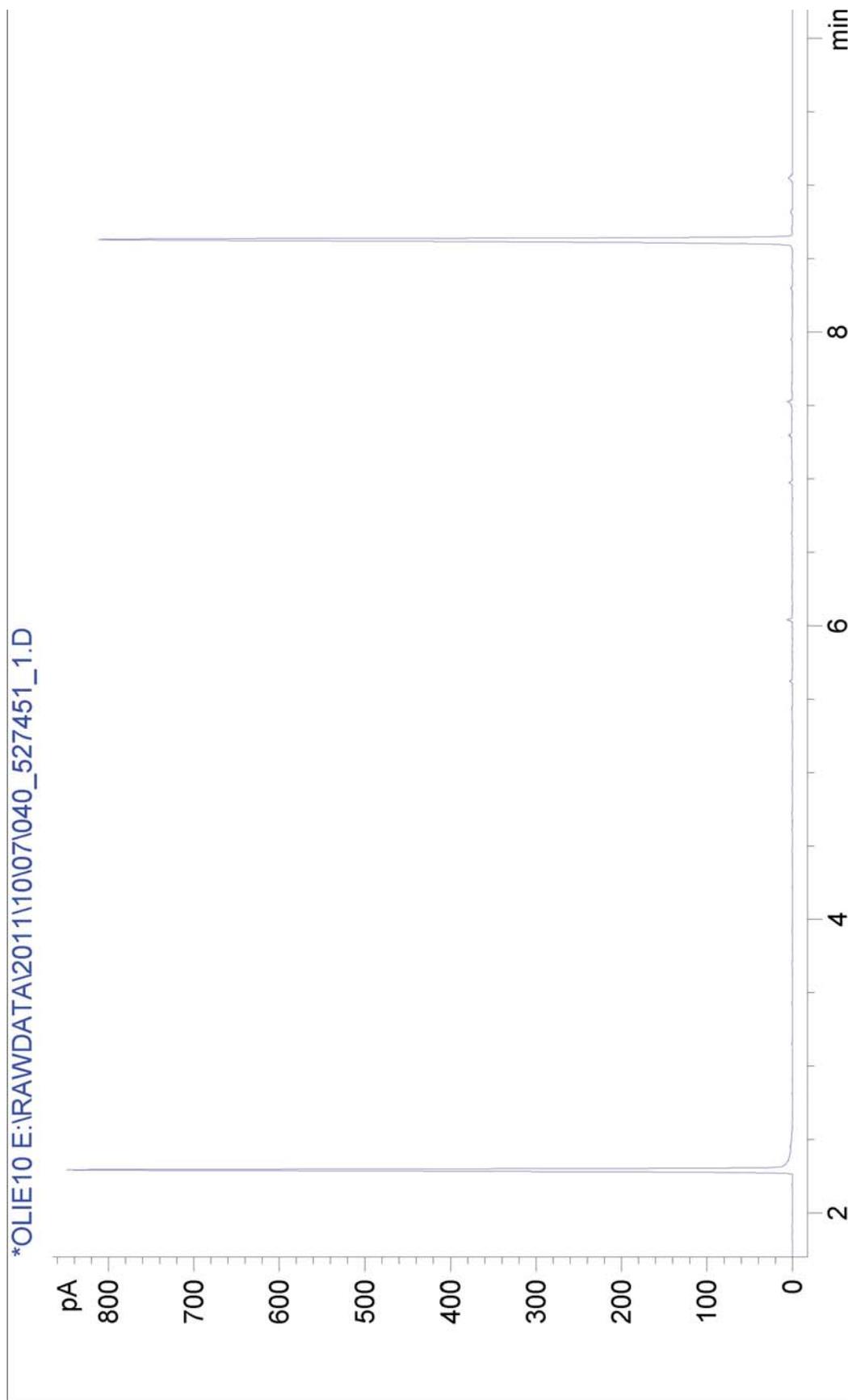
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527449, created at 10.10.2011 05:50:24

**Código de la Muestra: 2229/C26/S-0040**



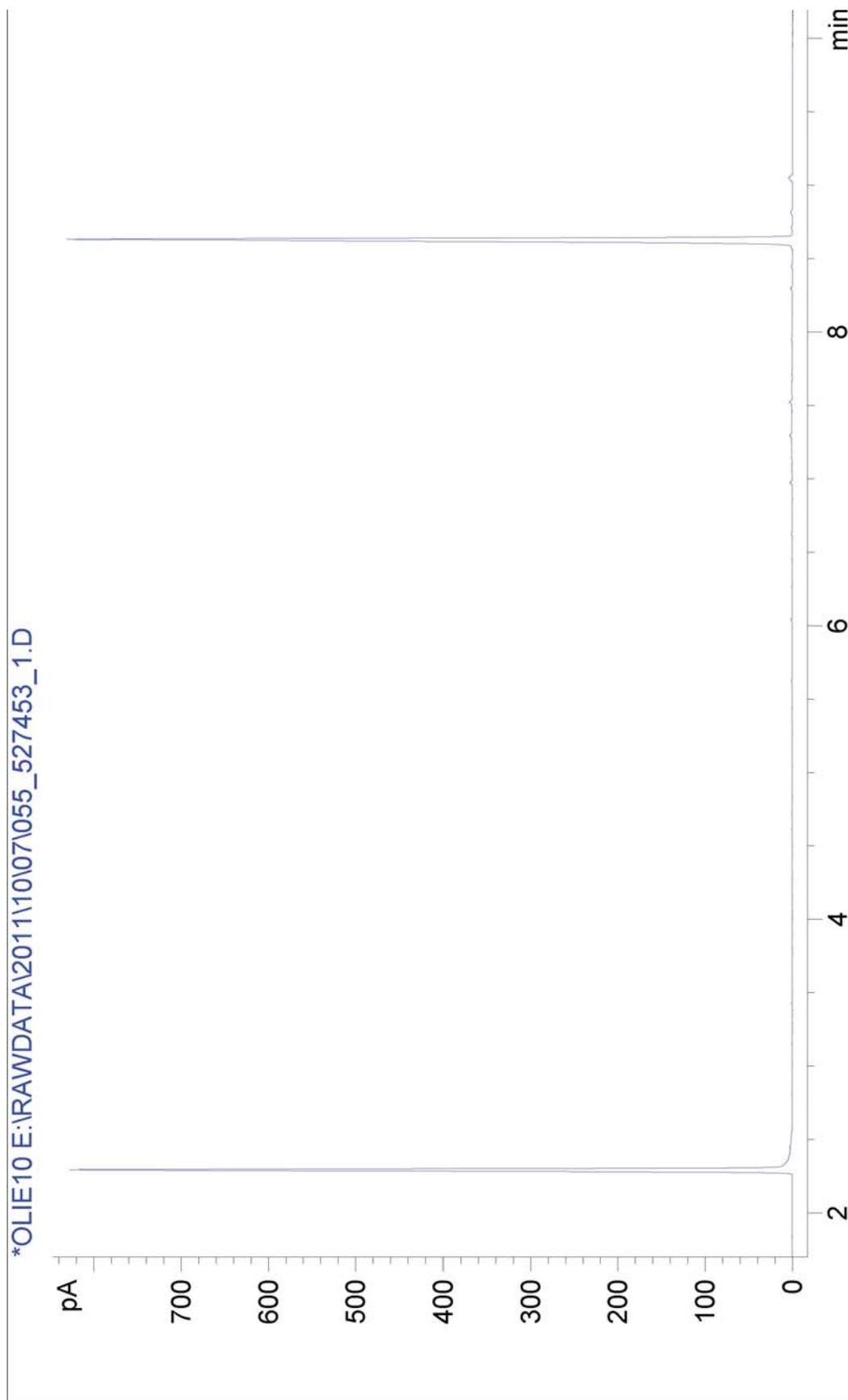
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527451, created at 10.10.2011 05:40:55

**Código de la Muestra: 2229/C27/S-0040**

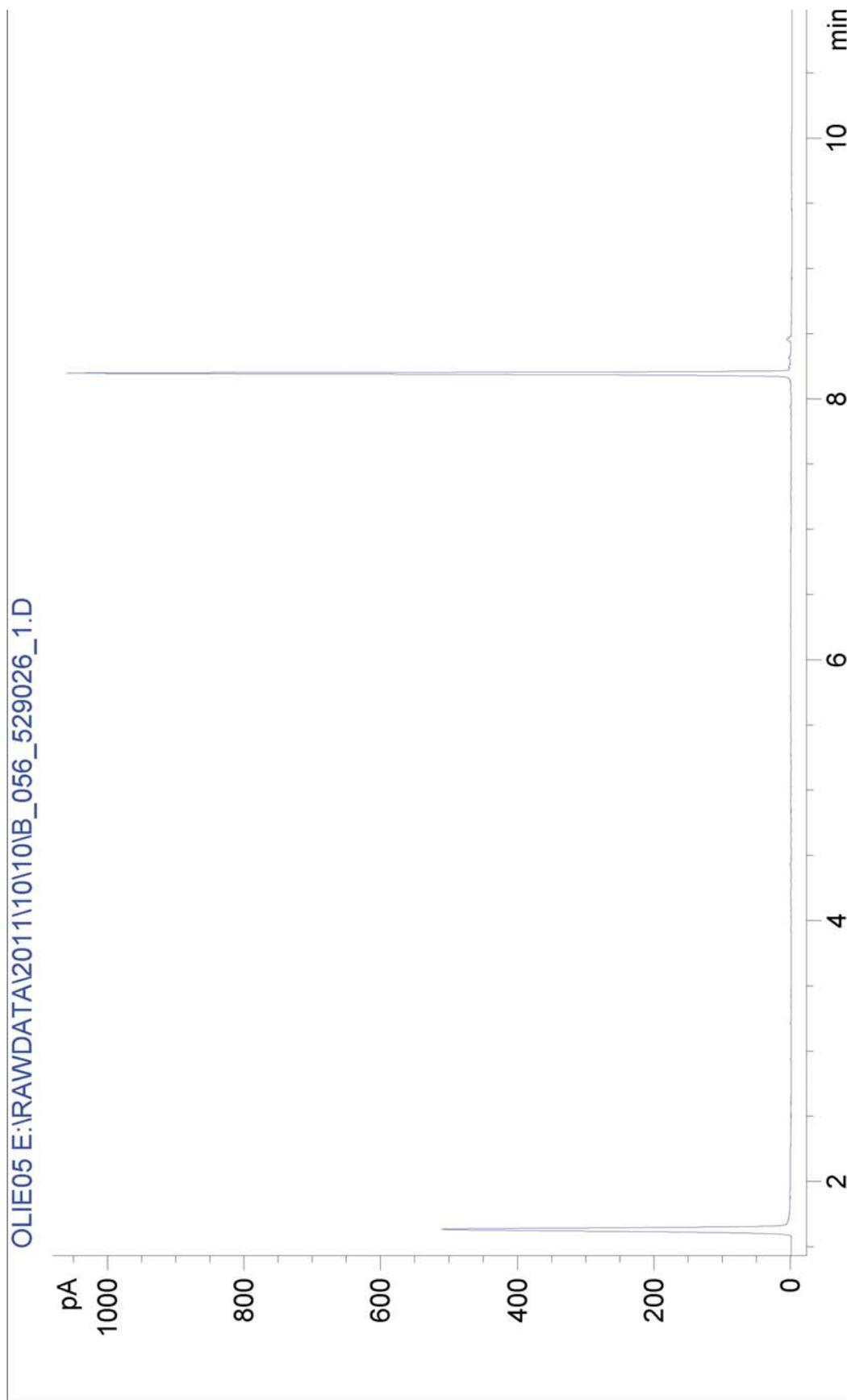


Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527453, created at 10.10.2011 05:50:07

**Código de la Muestra: 2229/C28/S-0040**

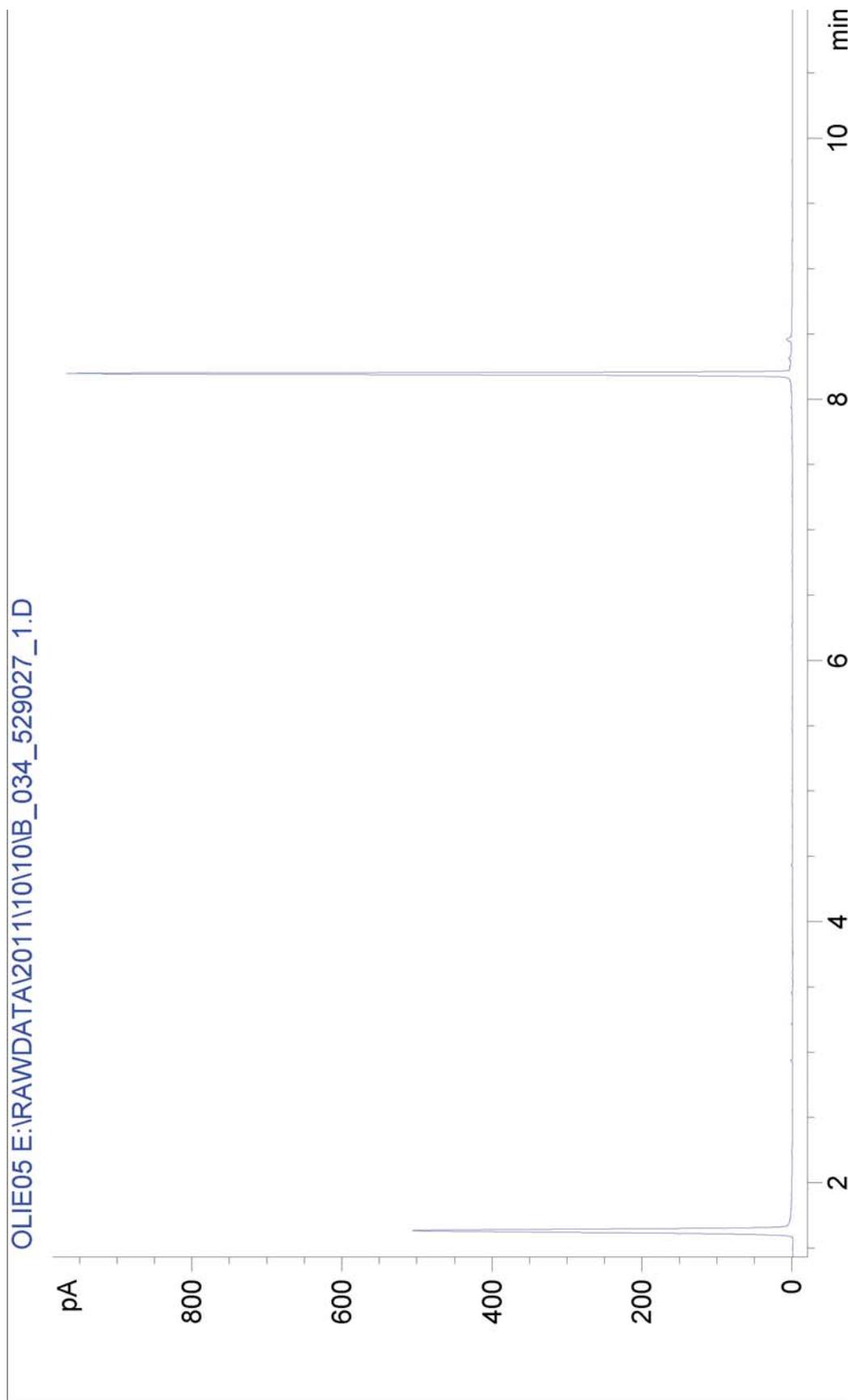


**Código de la Muestra: 2229/S-01/S-0400**



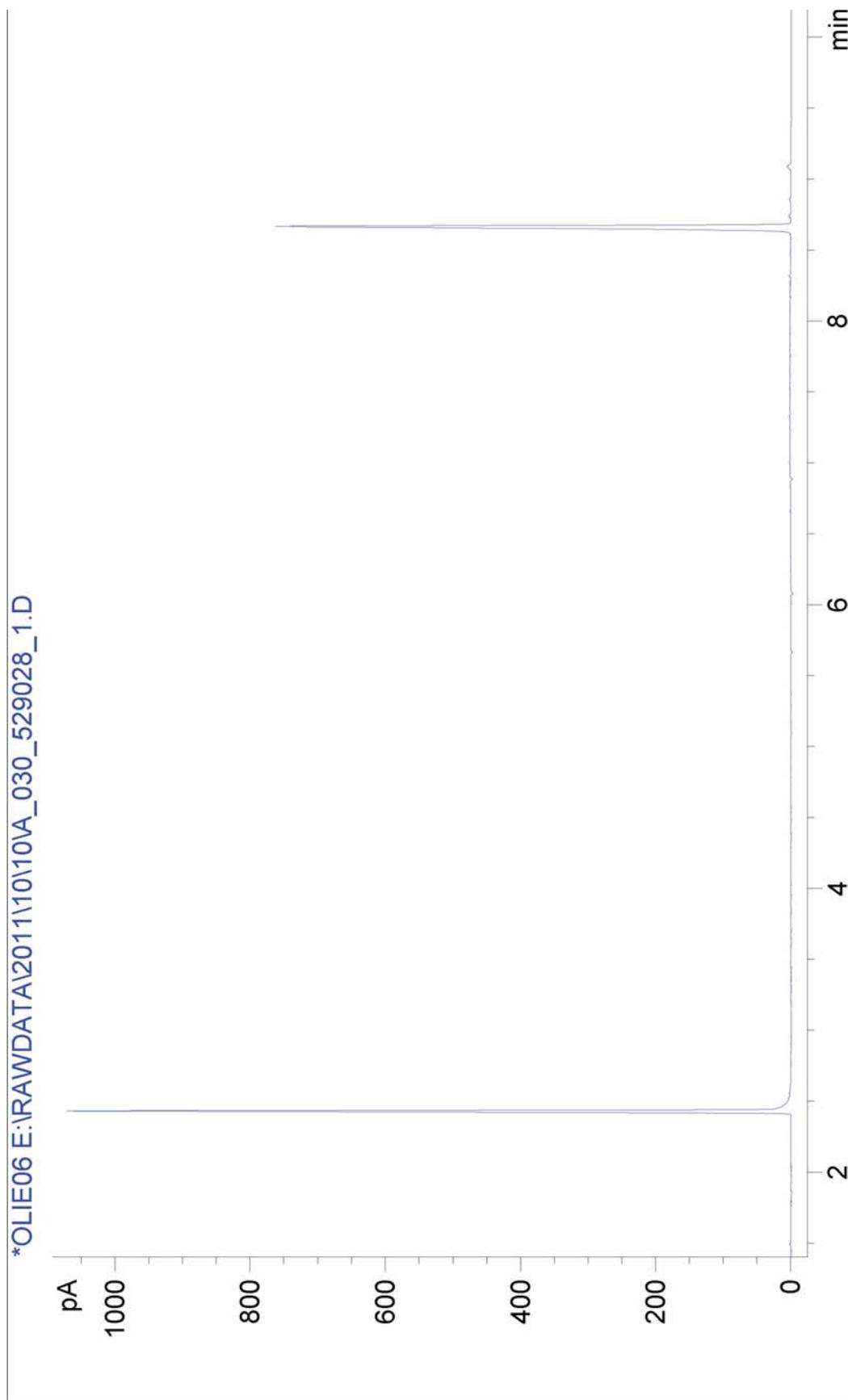
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529027, created at 10.10.2011 20:20:10

**Código de la Muestra: 2229/S-01/S-0620**



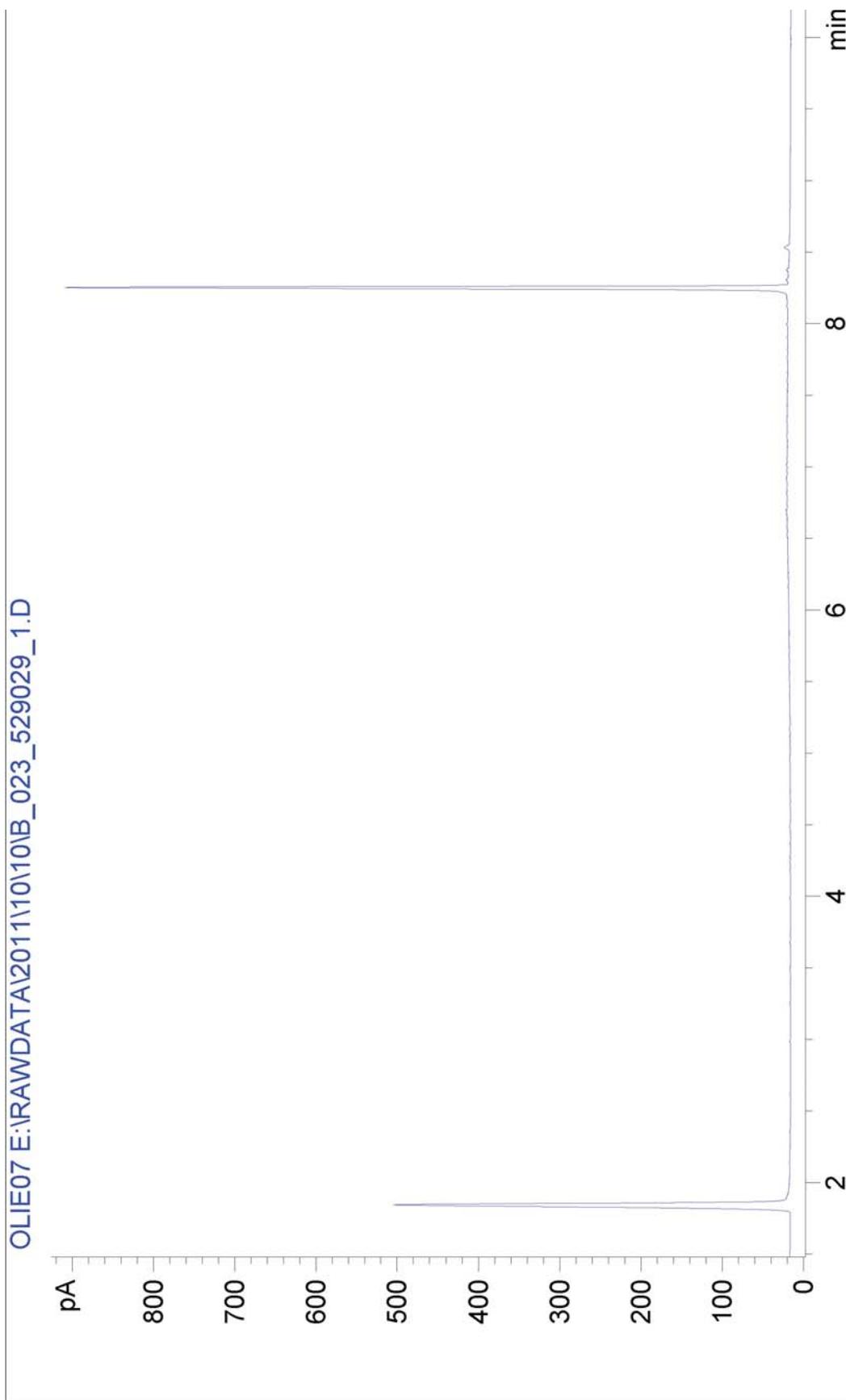
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529028, created at 11.10.2011 04:30:11

**Código de la Muestra: 2229/S-02/S-0400**



Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529029, created at 10.10.2011 14:50:14

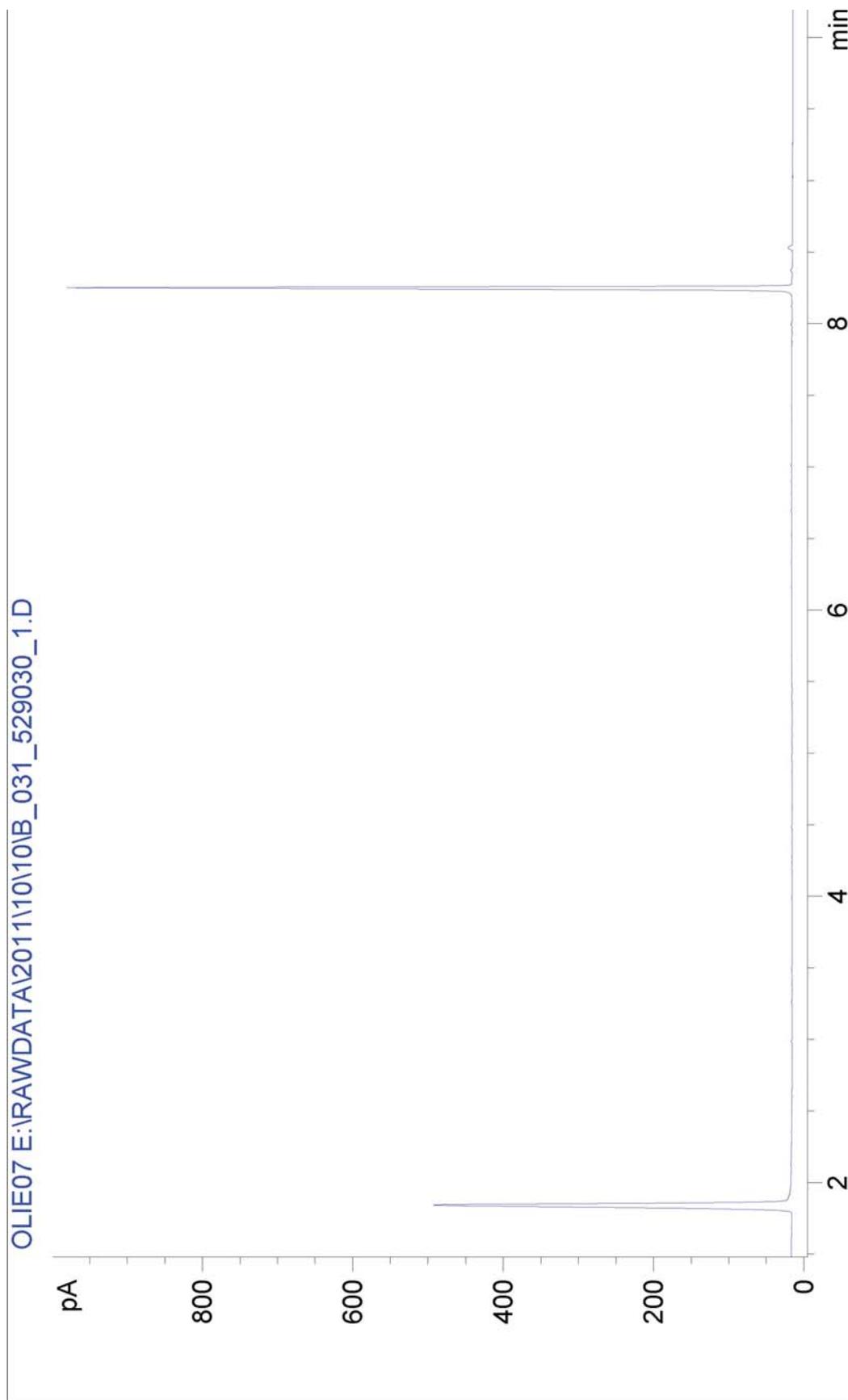
**Código de la Muestra: 2229/S-02/S-0600**



OLIE07 E:\RAWDATA\2011\10\10\B\_023\_529029\_1.D

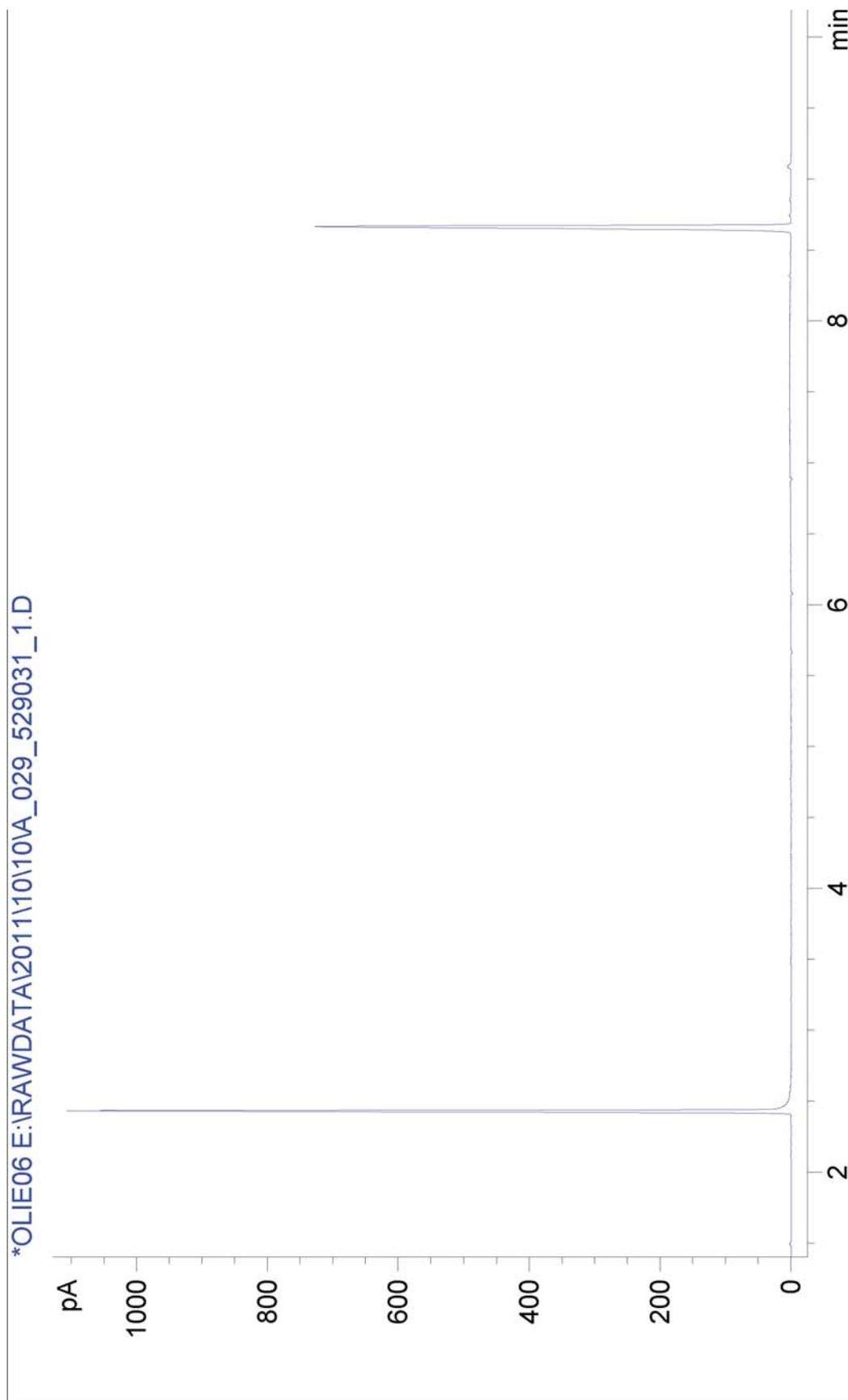
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529030, created at 10.10.2011 17:30:06

**Código de la Muestra: 2229/S-02/S-0800**



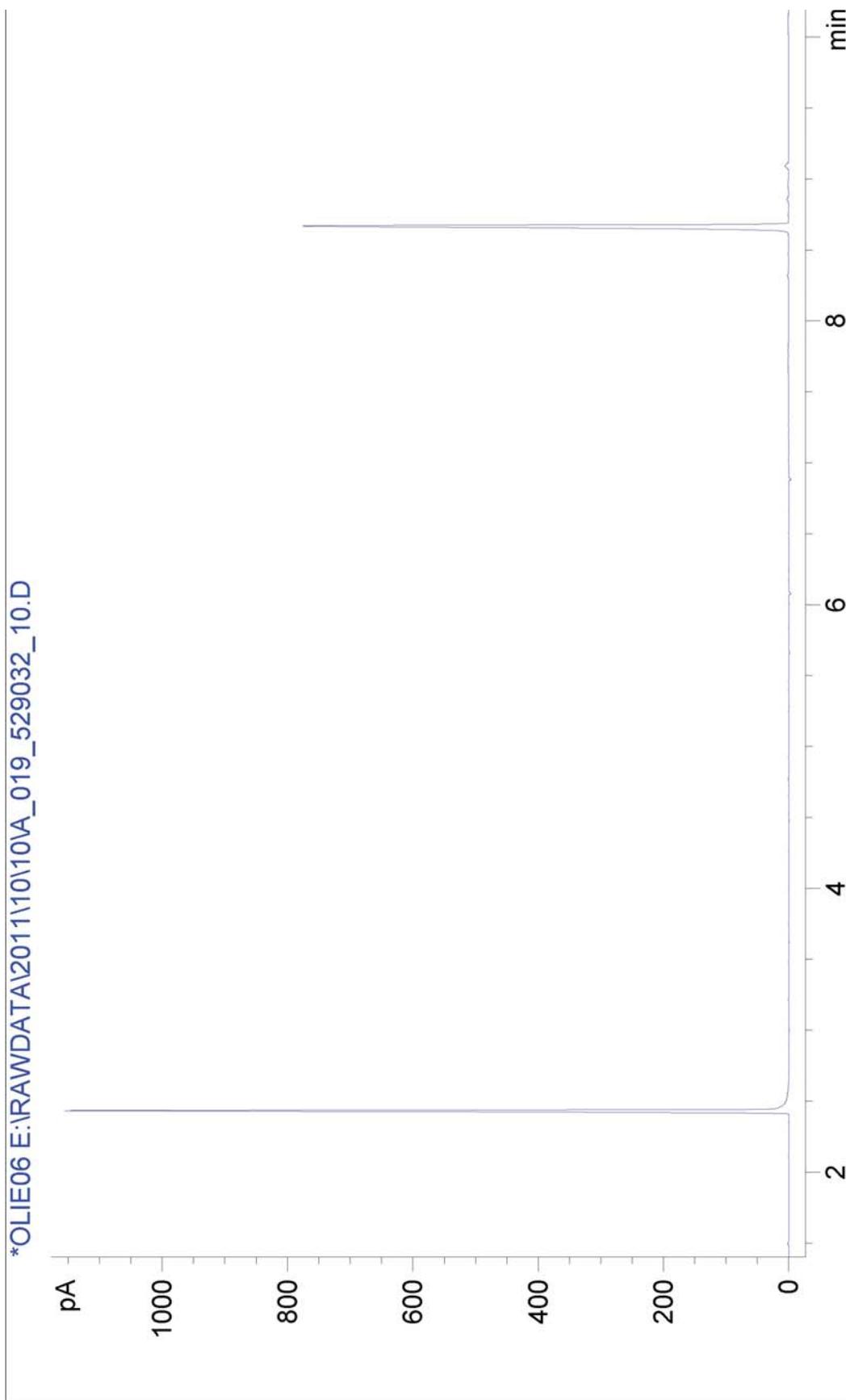
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529031, created at 11.10.2011 04:30:10

**Código de la Muestra: 2229/S-03/S-0400**



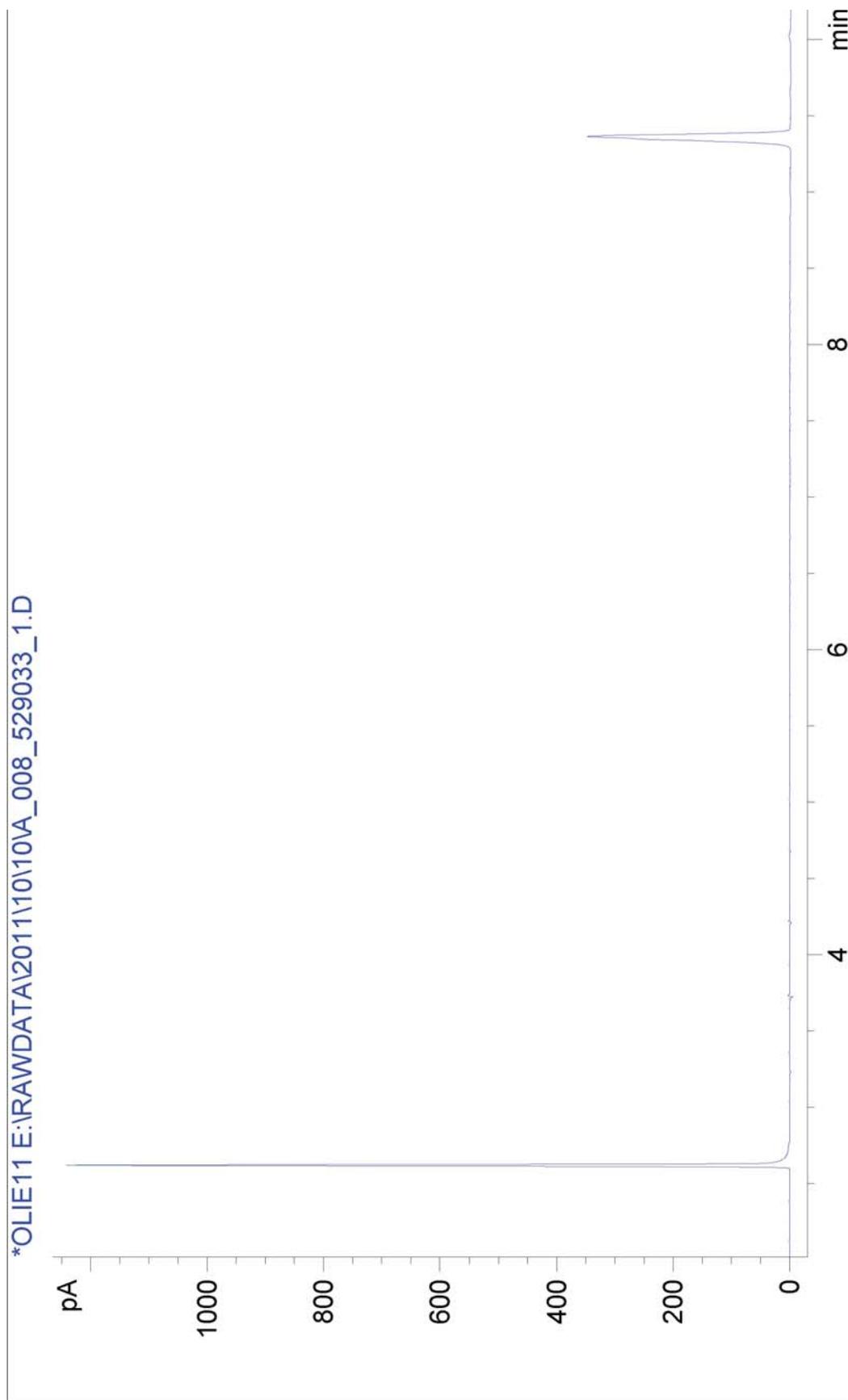
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529032, created at 11.10.2011 04:30:07

**Código de la Muestra: 2229/S-03/S-0600**



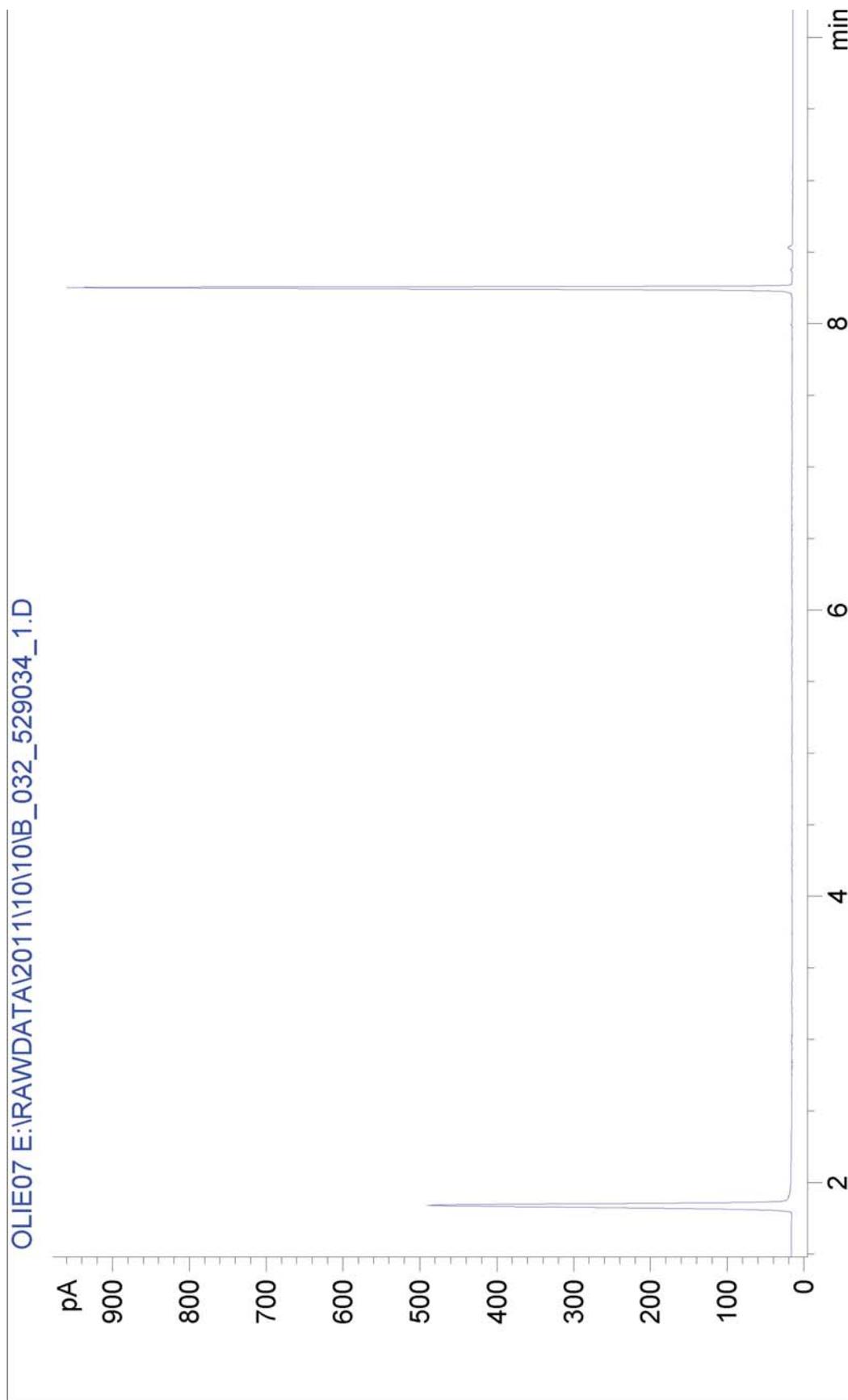
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529033, created at 11.10.2011 07:40:37

**Código de la Muestra: 2229/S-04/S-0350**

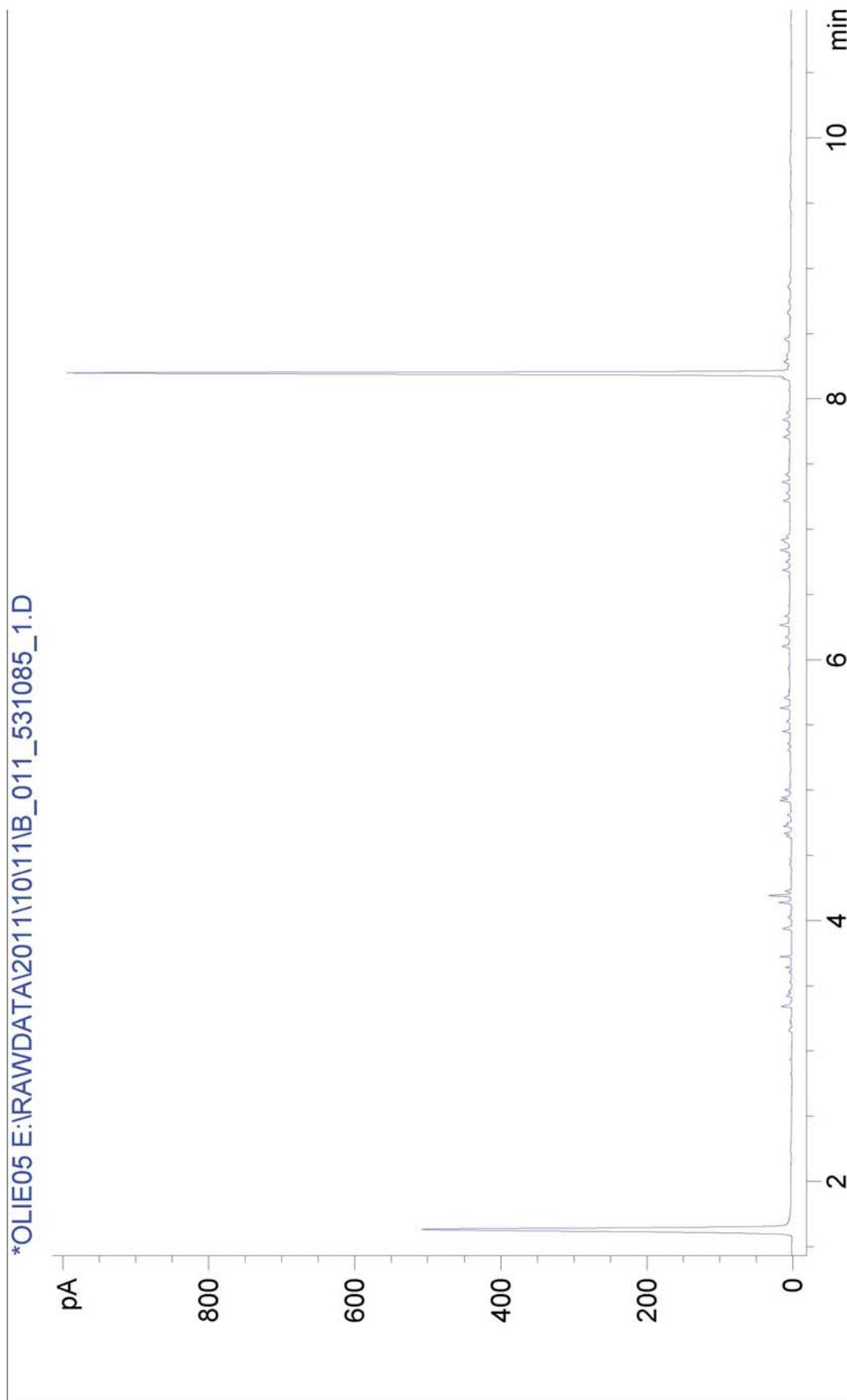


Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529034, created at 10.10.2011 17:40:17

**Código de la Muestra: 2229/S-04/S-0800**

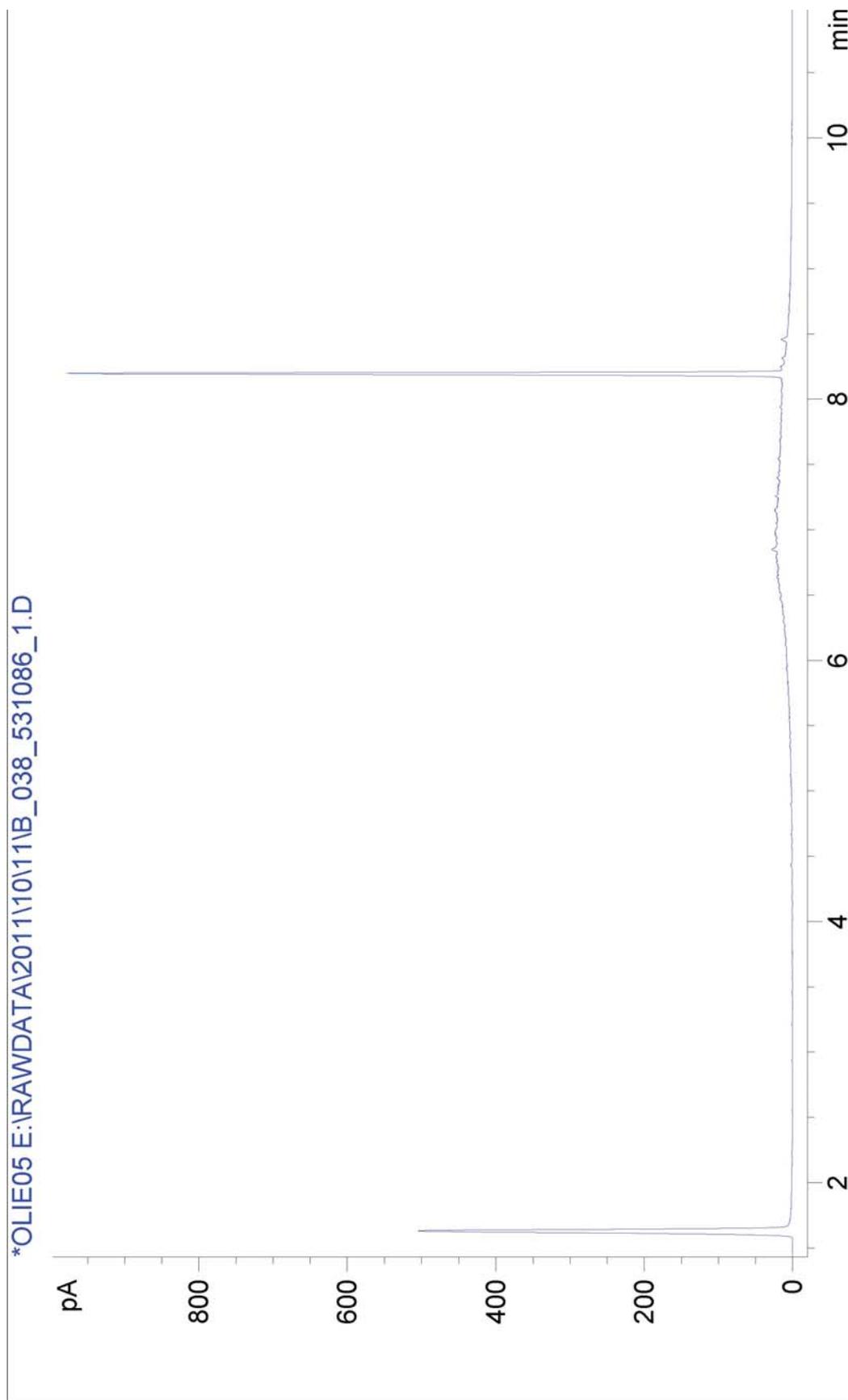


**Código de la Muestra: 2229/CA-04/S-0250**



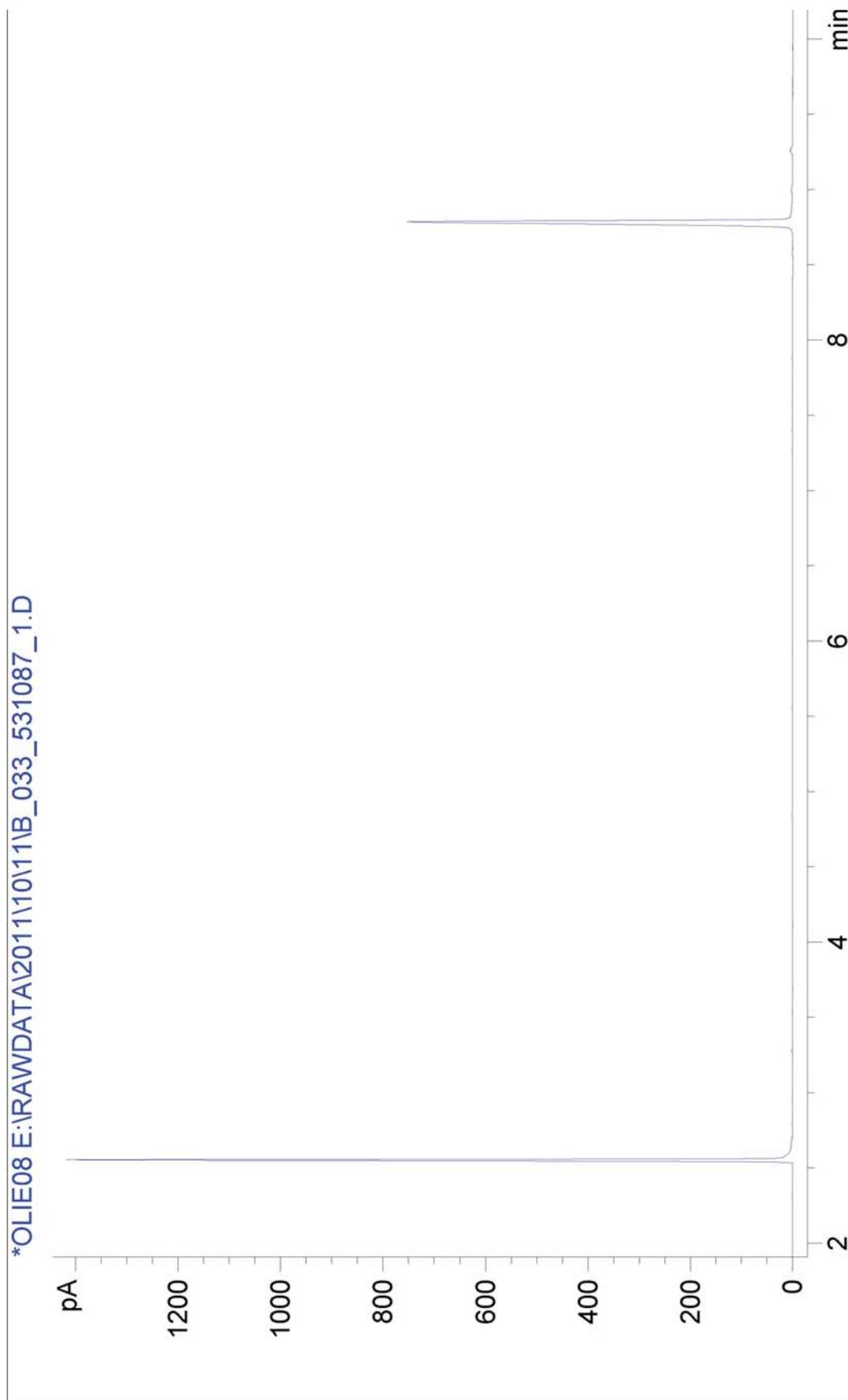
Chromatogram for Order No. 271938, Analysis No. 531086, created at 12.10.2011 08:20:45

**Código de la Muestra: 2229/CA-06/S-0090**



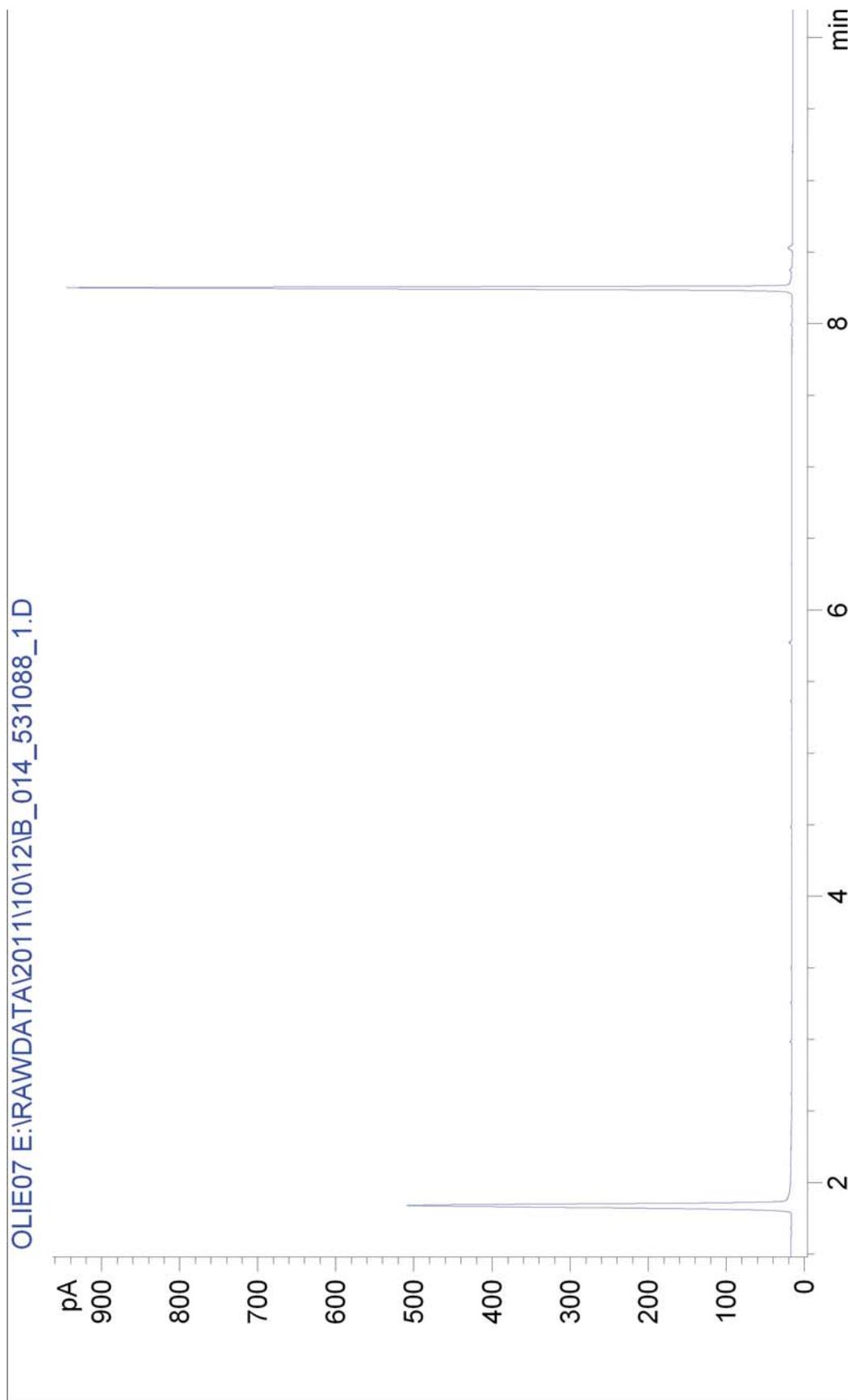
Chromatogram for Order No. 271938, Analysis No. 531087, created at 12.10.2011 07:40:38

**Código de la Muestra: 2229/CA-07/S-0220**



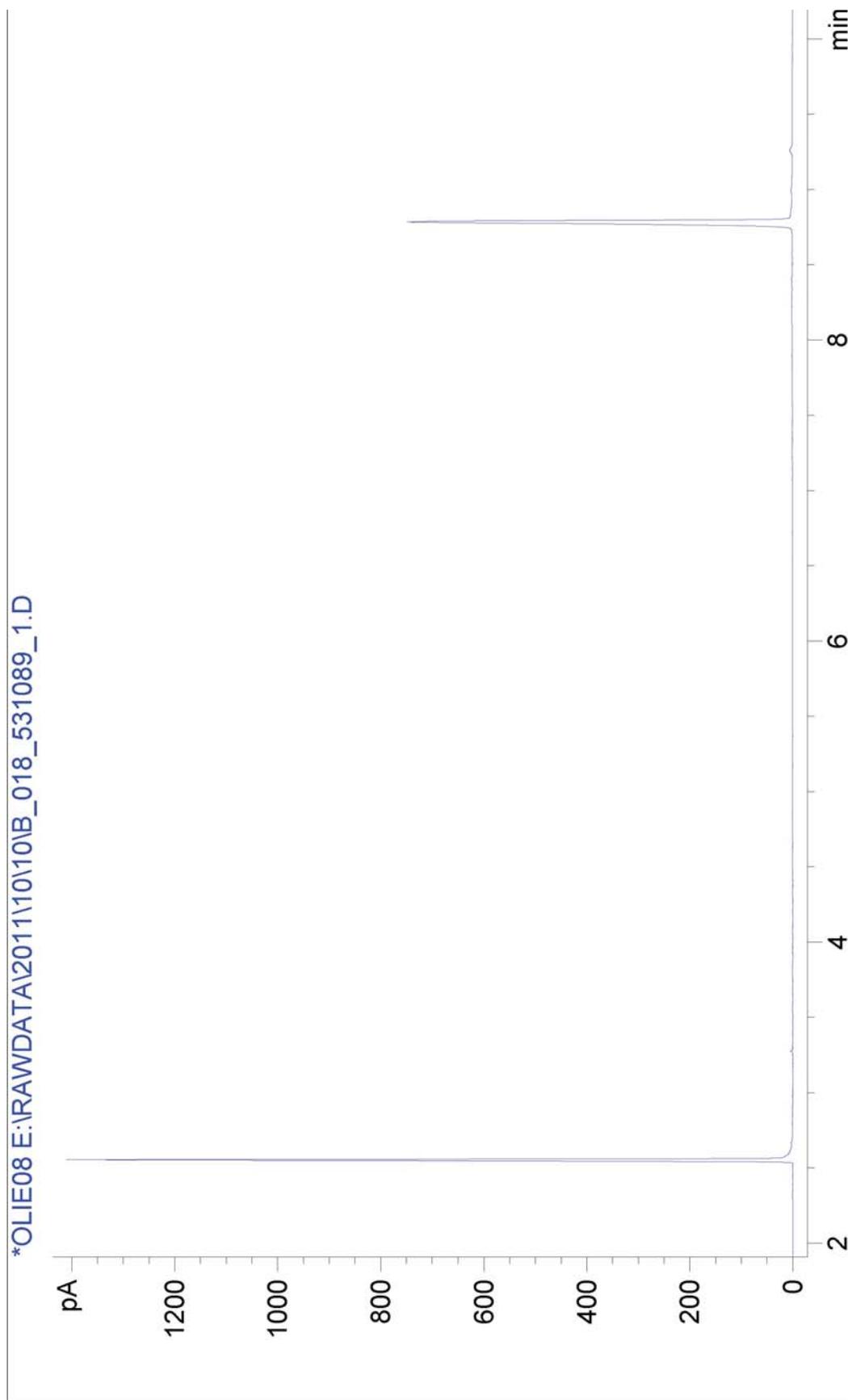
Chromatogram for Order No. 271938, Analysis No. 531088, created at 12.10.2011 13:50:34

**Código de la Muestra: 2229/CA-11/S-0310**

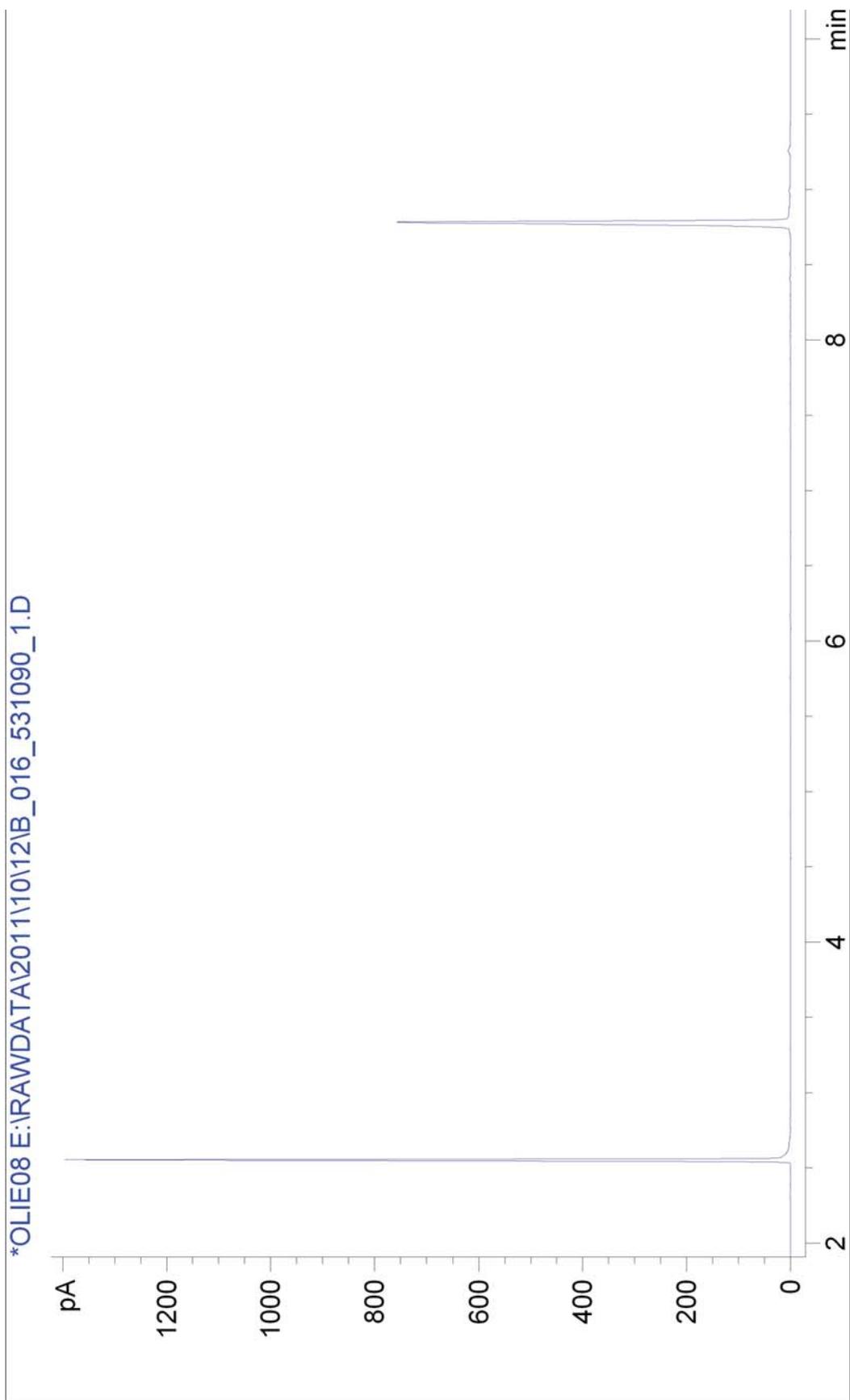


Chromatogram for Order No. 271938, Analysis No. 531089, created at 11.10.2011 08:50:28

**Código de la Muestra: 2229/CA-13/S-0300**



**Código de la Muestra: 2229/CA-15/S-0320**



**Análisis Cuantitativo de Riesgos  
(ACR) derivado del estudio de  
calidad del suelo en el Sector S-1  
“Los Carriles” en Alcobendas,  
Madrid**

**Informe**

**26 de Octubre de 2011**

## Datos del documento

<b>Título</b>	Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR) derivado del estudio de calidad del suelo en el Sector S-1 “Los Carriles” en Alcobendas, Madrid
<b>Cliente</b>	Ayuntamiento de Alcobendas
<b>Jefe de Proyecto</b>	Encarna Arana
<b>Autor</b>	Irene Torá y Eva Cortés
<b>Control de Calidad</b>	Encarna Arana
<b>Nº Proyecto</b>	2229COC
<b>Nº de páginas</b>	38 (excl. anexos)
<b>Fecha</b>	26 de Octubre de 2011
<b>Firma</b>	EAI, ITM, COC

## Datos de contacto

Tauw Iberia, S.A.  
Oficina Madrid  
Avenida de la Albufera, 321 -1º oficina 12  
E-28031 Madrid  
Teléfono +34 913 789 700  
Nº de fax +34 913 789 711



## Contenido

<b>Datos del documento y de contacto</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Introducción</b> .....	<b>7</b>
1.1 Objetivos .....	7
1.2 Metodología .....	7
1.3 Contenido del informe .....	8
<b>2 Antecedentes</b> .....	<b>9</b>
2.1 Trabajos realizados .....	10
<b>3 Modelo conceptual</b> .....	<b>19</b>
3.1 Descripción de la fuente .....	19
3.1.1 Contaminantes objeto de consideración (COCs) .....	20
3.1.2 Dimensiones de la fuente .....	21
3.1.3 Concentraciones representativas .....	22
3.2 Descripción del medio .....	24
3.2.1 Medios de contacto con los receptores .....	25
3.3 Descripción de los receptores y vías de exposición .....	25
3.4 Escenarios de exposición .....	26
<b>4 Valoración de Riesgos</b> .....	<b>28</b>
4.1 Análisis de toxicidad .....	28
4.2 Análisis de la exposición .....	29
4.2.1 Modelos de transporte .....	29
4.2.2 Patrones de exposición .....	30
4.3 Cuantificación y evaluación del riesgo .....	31
4.3.1 Resultados del Escenario 1: Adultos y niños residentes en las nuevas viviendas en altura .....	32
4.3.2 Análisis de incertidumbres .....	33
4.4 Gestión del riesgo .....	35
<b>5 Conclusiones y recomendaciones</b> .....	<b>37</b>
5.1 Conclusiones .....	37

**Anexos**

1. Resultados analíticos
2. Parámetros físico-químicos de los compuestos implicados
3. Parámetros de entrada y resultados obtenidos

## 1 Introducción

En este informe se presenta el análisis cuantitativo de los riesgos que el Sector 1 – Los Carriles el municipio de Alcobendas pueden suponer para la salud humana, en base a los resultados obtenidos en la investigación de la calidad del suelo desarrollada en Octubre de 2011.

El análisis de riesgos pretende proporcionar un dictamen técnico apoyado en criterios generales, así como facilitar información suficiente para tomar decisiones en materia de implantación de medidas preventivas y de control en el emplazamiento.

### 1.1 Objetivos

El análisis de riesgos tiene como principales objetivos los siguientes:

- Determinar la incidencia sobre el nivel de riesgo al que pueden verse sometidos los potenciales receptores en el ámbito del emplazamiento y su entorno, tras la detección de la afección detectada en el estudio de calidad del suelo realizado.
- Proporcionar un diagnóstico de la calidad del suelo y/o las aguas subterráneas en el emplazamiento en términos de riesgo que permita establecer si se trata de un espacio contaminado o no de acuerdo a la normativa vigente (R.D. 9/2005).
- Identificar, en su caso, aquellos elementos de riesgo críticos y su contribución al nivel de riesgo global, de manera que se facilite el proceso para la toma de decisiones en el proceso de gestión del riesgo en el emplazamiento y, en caso necesario, establecer las directrices de actuación de cara a dar solución a la contaminación.

### 1.2 Metodología

La metodología aplicada para realizar el estudio ha seguido directrices contrastadas por diversos organismos públicos nacionales e internacionales, y en particular aquellas establecidas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid en el documento "Guía de análisis de riesgos para la salud humana y los ecosistemas" (CMOT, 2004) y en las "Instrucciones Técnicas para el Análisis de Riesgos para la Salud Humana en el ámbito del R.D. 9/2005 de 14 de Enero" (Julio 2011) de la Comunidad de Madrid. Estas directrices son

coherentes con lo estipulado en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, que desarrolla la Ley 10/98 y que establece los criterios para la declaración de suelos contaminados.

De forma resumida, el estudio se ha estructurado de la siguiente manera:

- *Modelo conceptual del emplazamiento.* Se ha definido el ámbito de estudio en términos de riesgo, determinando cada uno de los elementos que constituyen los distintos escenarios de riesgo relevantes.
- *Análisis de la toxicidad.* Se ha revisado y actualizado la información fisicoquímica y toxicológica (dosis de referencia, factor de pendiente, etc.) relativa a los contaminantes representativos.
- *Análisis de la exposición.* Se han cuantificado las dosis de exposición de los contaminantes seleccionados en cada escenario de riesgo mediante la aplicación informática RISC4 (Spence & Walden, 2001), basada en la metodología desarrollada en el documento "Standard Guide for Risk-Based Corrective Action" (ASTM, 2000).
- *Caracterización del riesgo.* Se han determinado los niveles de riesgos individuales e integrados para cada escenario, evaluando si se producen situaciones inadmisibles en las condiciones actuales y previsibles en el futuro.
- *Análisis de incertidumbres:* se han realizado las valoraciones oportunas en relación con las incertidumbres que pudieran quedar sobre todo el proceso de análisis de riesgos.

El enfoque planteado para el análisis realizado es muy conservador, de forma que permita descartar situaciones de riesgo evidentes, aplicando el criterio de precaución.

### **1.3 Contenido del informe**

En el capítulo 2 se recogen los antecedentes, en el capítulo 3 se describe el modelo conceptual del emplazamiento. La valoración de riesgos se desarrolla en el capítulo 4.

En el capítulo 5 se recogen las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos.

## 2 Antecedentes

Tauw Iberia llevó a cabo una investigación de la calidad del suelo en el Sector S-1 “Los Carriles” en el municipio de Alcobendas durante la cual se tomaron diferentes muestras de suelo.

El sector S-1 “Los Carriles” cuenta con una superficie de 217,3 hectáreas, un uso global “Residencial”, y será objeto de un desarrollo futuro a través del correspondiente instrumento de planeamiento (Plan Parcial).

Actualmente el emplazamiento está dedicado en parte al cultivo agrícola y el resto del área se encuentra sin uso. Se encuentra dividido en varios subsectores como muestra la siguiente figura.

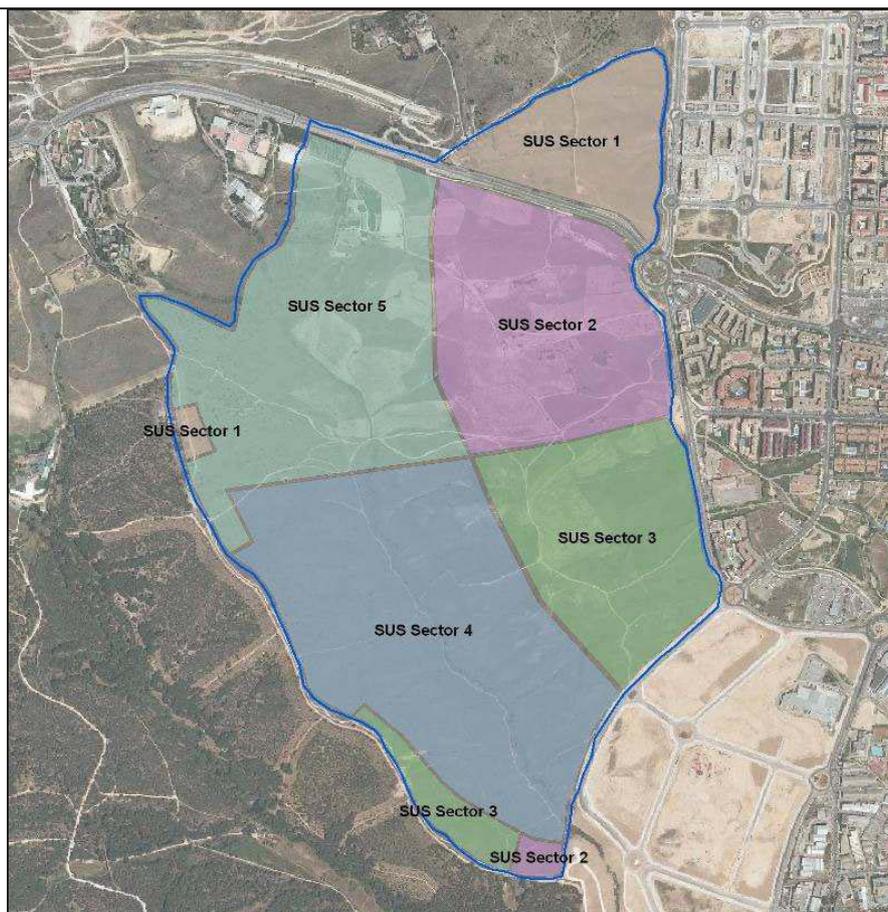


Figura 2.1 Localización de los SUS

## 2.1 Trabajos realizados

Los trabajos de campo necesarios para la caracterización del suelo se realizaron durante el mes de Octubre de 2011 distinguiéndose durante su realización dos áreas principalmente:

- Zonas que no presentaban indicios de afección: la práctica totalidad del emplazamiento
- Zonas de vertido de escombro: dos pequeñas áreas de vertido de escombro incluidas en el SUS Sector 3 (ver figura 2.2).

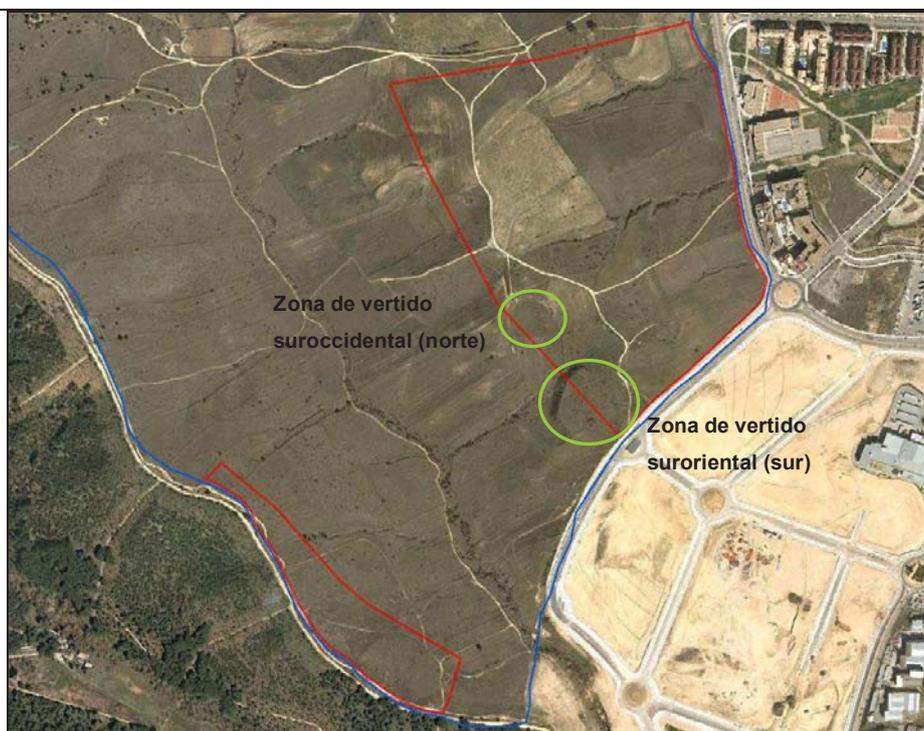


Figura 2.2 Detalle de localización de las áreas de vertido del SUS-3

Los trabajos realizados consistieron en:

### Zona sin indicios de afección

- **Definición de una red de muestreo** para el emplazamiento integrada por veintiocho (28) celdas de áreas aproximadamente similares (ver figura 2.3).

- **Perforación en cada una de las celdas de tres (3) sondeos manuales** de investigación de la calidad del suelo superficial y toma de tres (3) muestras simples.
- Evaluación visual de sus características organolépticas e indicios o evidencias de potencial contaminación.
- Integración de las tres muestras simples de cada celda en una muestra compuesta, y análisis en laboratorio de la misma.



**Figura 2.3 Celdas de muestreo**

### Zonas de vertido de escombros

- **Excavación de quince (15) calicatas de investigación de la calidad del suelo superficial**
  - Testificación litológica y ambiental del testigo del suelo
  - Evaluación visual de sus características organolépticas e indicios o evidencias de potencial contaminación y análisis in situ de la presencia de afecciones a la calidad del suelo.
  - Toma de muestras de suelo en los diferentes horizontes observados y análisis en laboratorio.

- **Perforación de cuatro sondeos mecánicos de investigación del suelo** a rotación en seco con extracción de testigo continuo, con diámetro de perforación de 86-101 mm.
  - Disposición de testigos en cajas de cartón parafinado para la posterior descripción de las columnas litológicas detalladas de los niveles atravesados, por parte de técnico ambiental, incluyendo características organolépticas de cada tramo para la detección de niveles con indicios de afección.
  - Toma de muestras de suelos representativas y posterior análisis en laboratorio

Las siguientes figuras muestran la ubicación de los puntos de investigación en ambas zonas de vertido.

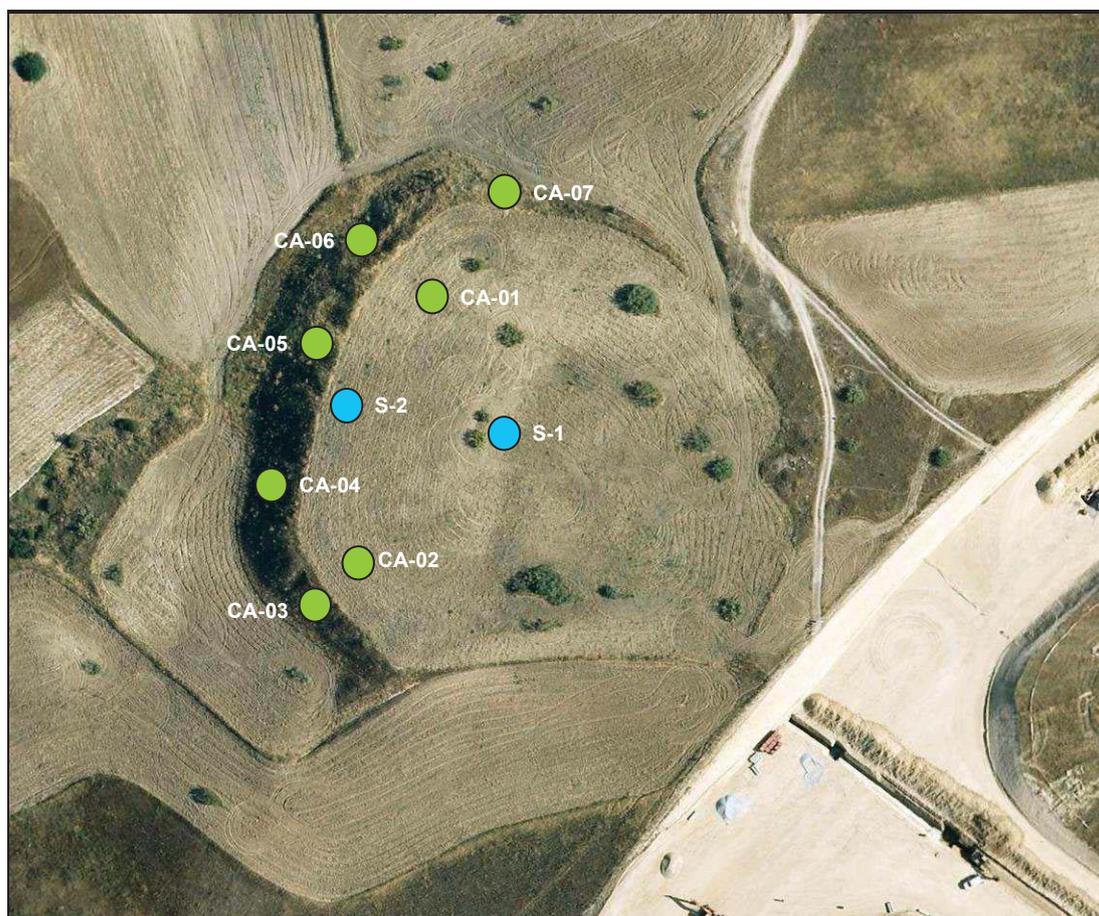
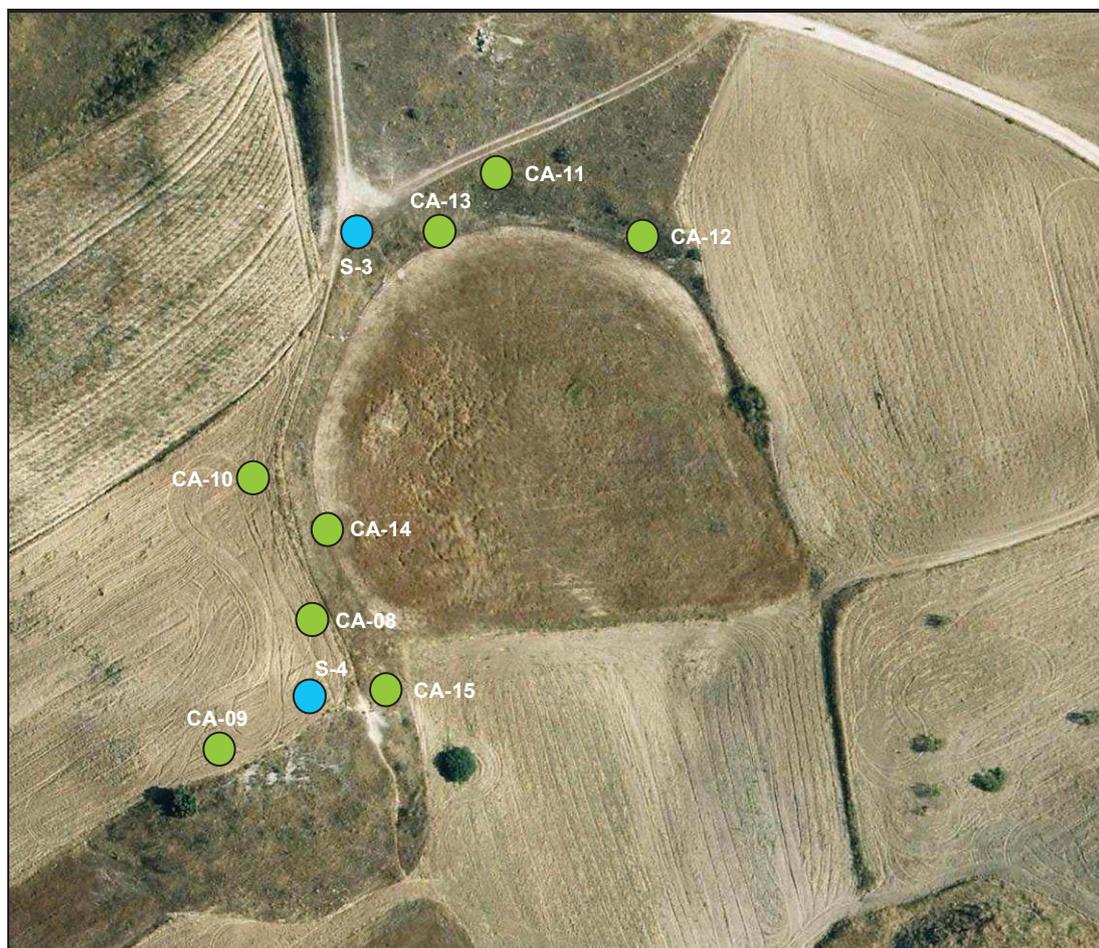


Figura 2.4 Zona de vertido Sur



**Figura 2.5 Zona de vertido Norte**

Durante los trabajos de campo en la **zona sin indicios de afección** se extrajeron **veintiocho (28) muestras compuestas** de suelo, a partir de la integración de tres muestras simples tomadas de cada celda de la red de muestreo. Una vez tomadas, las muestras fueron almacenadas en recipientes refrigerados para su conservación con una temperatura entre 0 y 4 ° C y éstos enviados al laboratorio para su análisis.

Por otro lado, durante los trabajos de campo en las **zonas de vertido y escombreras** se extrajeron **seis (6) muestras de suelo**, del testigo de las excavaciones de las diferentes **calicatas** de investigación. Una vez tomadas, las muestras fueron almacenadas en recipientes refrigerados para su conservación con una temperatura entre 0 y 4 ° C. Todas ellas fueron enviadas al laboratorio para su análisis.

En cuanto a los **sondeos mecánicos** desarrollados en las dos zonas de vertido, se extrajeron un total de **nueve (9) muestras** de los cuatro sondeos perforados. Todas ellas fueron almacenadas convenientemente y enviadas al laboratorio para su análisis.

Para la realización de los análisis se contó con el laboratorio *AL-West bv - Agrolab*. Este laboratorio se encuentra acreditado desde 1988 con la ISO/IEC 17025 (norma que ha sustituido a la anterior 45001), que cubre la totalidad del sistema de calidad del laboratorio, lo que significa que son métodos y procedimientos aceptados universalmente y sus límites inferiores de detección de contaminantes para suelo y agua son suficientemente adecuados.

Las muestras de suelo se sometieron a dos barridos diferentes de determinaciones analíticas:

- Barrido estándar: Las muestras analizadas para este programa analítico (28) incluyeron los siguientes elementos y compuestos, considerados como de mayor relevancia en función de las potenciales fuentes de contaminación identificadas:
  - Características físicas: materia seca
  - Metales pesados (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb y Zn)
  - Hidrocarburos totales derivados del petróleo (TPH C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>)
  - Disolventes monoaromáticos, grupo BTEXN
  - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (16 compuestos)
  - Disolventes clorados
  
- Barrido adicional de pesticidas organoclorados (21 compuestos): Adicionalmente, y con el objeto de caracterizar de manera más precisa la calidad del suelo en el emplazamiento, se analizó en quince (15) de las muestras los pesticidas organoclorados, considerados a priori como compuestos de menor relevancia.

La **Tabla 2.1** presenta el código de la muestra<sup>1</sup>, la litología correspondiente y el programa analítico de cada muestra.

**Tabla 2.1 Localización de las muestras de suelo superficial recogidas**

Código/muestra	Procedencia	Horizonte muestreado	Programa analítico
2229/C-01/S-0040	Sondeo manual	Arenas	Barrido estándar

<sup>1</sup> El código de identificación de las muestras corresponde a lo siguiente: código de proyecto/número de celda/S-profundidad en cm. Por ejemplo la muestra "2229/C-01/S-0040 corresponde a una muestra compuesta tomada en la celda C-01 a 0,40 m de profundidad".

<b>Código/muestra</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Horizonte muestreado</b>	<b>Programa analítico</b>
2229/C-02/S-0040	(muestras compuestas)	Arenas	Barrido estándar
2229/C-03/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-04/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-05/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-06/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-07/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-08/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-09/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-10/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-11/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-12/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-13/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-14/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-15/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-16/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-17/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-18/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-19/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-20/S-0040		Arenas	Barrido estándar
2229/C-21/S-0040		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/C-22/S-0040	Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados	
2229/C-23/S-0040	Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados	
2229/C-24/S-0040	Arenas	Barrido estándar	
2229/C-25/S-0040	Arenas	Barrido estándar	
2229/C-26/S-0040	Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados	
2229/C-27/S-0040	Arenas	Barrido estándar	
2229/C-28/S-0040	Arenas	Barrido estándar	
2229/CA-04/S-0250	Calicata	Residuo	Barrido estándar
2229/CA-06/S-0090		Residuo	Barrido estándar
2229/CA-07/S-0220		Terreno natural	Barrido estándar
2229/CA-11/S-0310		Arenas	Barrido estándar
2229/CA-13/S-0300		Arenas	Barrido estándar
2229/CA-15/S-0320		Arenas	Barrido estándar

Código/muestra	Procedencia	Horizonte muestreado	Programa analítico
2229/S-01/S-0400		Arenas con matriz limosa	Barrido estándar
2229/S-01/S-0620		Arenas con matriz limosa	Barrido estándar
2229/S-02/S-0400		Residuo	Barrido estándar
2229/S-02/S-0600		Arenas con matriz limosa	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/S-02/S-0800	Sondeo mecánico	Arenas con matriz limosa	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/S-03/S-0400		Arenas	Barrido estándar
2229/S-03/S-0600		Arenas	Barrido estándar + pesticidas organoclorados
2229/S-04/S-0650		Arenas con matriz limosa	Barrido estándar
2229/S-04/S-0800		Arenas con matriz limosa	Barrido estándar + pesticidas organoclorados

De los resultados obtenidos (incluidos en el **Anexo 1**), se extrajeron las siguientes consideraciones respecto al diagnóstico ambiental del suelo bajo el emplazamiento:

- Se detectaron TPHs por encima del criterio de referencia establecido en tres de las muestras analizadas. Una de ellas en la zona sin indicios de afección (celda número 11 con 69 mg/kg frente a 50 mg/kg) y dos en la zona de vertido sur (en las muestras 2229/CA-04/S-0250 con 81 mg/kg y 2229/CA-06/S-0090 con 111 mg/kg).

La principal implicación de estos resultados fue la necesidad de realizar el correspondiente análisis cuantitativo de riesgos para la salud humana en el emplazamiento dado que fue superado el criterio de referencia establecido para los TPHs y así lo indica el R.D. 9/2005 en su Anexo IV.

- No se detectó la presencia de ninguno de los compuestos orgánicos analizados por encima de los límites de detección en ninguna de las muestras (hidrocarburos aromáticos policíclicos, BTEX, disolventes clorados, PCBs y pesticidas), salvo en el caso del benzo(b)fluoranteno, para el que se ha obtenido valores de entre 0,010 y 0,016 mg/kg en tres de las muestras, muy por debajo del NGR residencial (2 mg/kg).

En lo que respecta al benzo(b)fluoranteno, único PAH detectado, se consideró que las concentraciones obtenidas son trazas de este compuesto, no indicativas por tanto de la presencia de una afección relevante en el suelo subsuperficial del área de estudio. Se detectaron muy bajas concentraciones de este compuesto y de manera local y puntual, una de ellas en la zona sin indicios de afección, en la celda 11 y las otra dos en las muestras tomadas en la zona de vertido sur, 2229/CA-04/S-0250 y 2229/S-02/S-0600)

- Se detectó la presencia de varios metales pesados por encima de los límites de detección, pero las concentraciones obtenidas se encontraban muy por debajo del NGR establecido para cada uno de ellos.

A la vista de los resultados obtenidos, ninguno de los elementos y compuestos incluidos en el barrido analítico realizado en las muestras de suelo en la investigación realizada por Tauw Iberia presentaba concentraciones por encima de los NGR para uso urbano.

Únicamente se superó el criterio de referencia establecido para hidrocarburos derivados del petróleo, lo cual, de acuerdo con el R.D. 9/2005 implicó la realización del presente análisis de riesgos para la salud humana en el emplazamiento.

Por lo tanto, la principal recomendación derivada de las conclusiones anteriores fue la de la realización del Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR) para determinar la aceptabilidad de los riesgos existentes para la salud humana en el emplazamiento de acuerdo a la legislación vigente en materia de suelos (RD 9/2005) y también evaluar la compatibilidad del uso previsto en el emplazamiento (residencial).

### 3 Modelo conceptual

El presente análisis de riesgos para la salud humana se ha fundamentado en los resultados de la investigación que se ha llevado a cabo con anterioridad en el emplazamiento, tal como se ha resumido en los antecedentes.

En la medida que se han necesitado otros datos para completar el modelo conceptual, se ha recurrido a fuentes bibliográficas de reconocido prestigio.

Teniendo en cuenta todo lo descrito en los apartados anteriores, se presenta a continuación el modelo conceptual de riesgos del emplazamiento que ocupa el Sector S-1 “Los Carriles” en Alcobendas.

Para que pueda hablarse de existencia de riesgos, es preciso que se den simultáneamente los tres elementos siguientes:

- **Causante (foco):** hace referencia a la naturaleza y distribución espacio-temporal de la contaminación origen del riesgo.
- **Vías de exposición:** relacionan el causante de la contaminación con los receptores finales de aquella (mediante mecanismos de dispersión, difusión, transporte, acumulación, puntos de contacto, etc..)
- **Receptores:** posibles individuos (población humana) receptores de la contaminación procedente del foco que están expuestos a la misma a través de una o más vías de exposición.

El modelo conceptual de riesgos identifica, por tanto, los factores fundamentales que van a intervenir en la existencia o no de riesgos, tanto para la salud de las personas como de los ecosistemas. Dicho modelo se ha elaborado a partir de la información recogida acerca del emplazamiento y tiene como elemento clave la identificación tanto de los focos de la contaminación como los receptores del riesgo y los medios y vías de exposición.

#### 3.1 Descripción de la fuente

Tal y como se recogió en el informe de investigación se asume para el diseño del modelo que el potencial foco de la afección detectada tiene su origen en la actividad de vertido de escombros realizada en el pasado en el emplazamiento.

Teniendo en cuenta la información obtenida en el informe de investigación realizado en este emplazamiento, se consideran como fuentes potenciales de riesgo, las siguientes:

- Suelo
- Aire intersticial

Al no existir muestras del aire intersticial, se aplicarán modelos de transporte desde el suelo a dicho aire y de allí al aire exterior, por lo que los contaminantes a considerar se localizan en el suelo y el agua como medios de origen únicamente.

### **3.1.1 Contaminantes objeto de consideración (COCs)**

En cuanto a los contaminantes detectados en el suelo, se incluirán en el análisis de riesgos los que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes:

- Se incluirán en el análisis de riesgos los contaminantes cuyas concentraciones detectadas en suelo superen el NGR correspondiente o el criterio de referencia establecido (de acuerdo a la normativa vigente, R.D. 9/2005).
- Los contaminantes detectados por debajo del NGR pero cuyas concentraciones superen la mitad de su NGR y presenten una frecuencia superior de aparición al 5% de las muestras analizadas serán incluidos en el análisis de riesgos.
- Otros contaminantes que hayan sido detectados en suelo pero carezcan de NGR también serán incluidos en el análisis de riesgos siempre que se cuente con parámetros toxicológicos para ellos con el fin de mantener un criterio conservador en la selección de contaminantes.

Tomando como base lo anterior, los contaminantes relevantes a tener en cuenta son los hidrocarburos totales del petróleo (TPHs) en el suelo.

Pese a que muchos de los metales pesados analizados en las muestras de suelo fueron detectados éstos no han sido incluidos como COCs debido a que se considera que estos compuestos se encuentran en el medio en bajas concentraciones, entendiéndose como bajas concentraciones aquellas inferiores a la mitad del NGR en cada caso.

En la tabla siguiente se muestran los datos que justifican esta decisión.

**Tabla 3.1 Resultados analíticos de metales pesados de las muestras de suelo (mg/kg)**

Analito	Concentración máxima detectada en suelo	50% NGR residencial
Arsénico (As)	5,9	12
Cadmio (Cd)	2,1	15
Cobre (Cu)	8,2	400
Cromo (Cr)	11	115
Mercurio (Hg)	0,12	3,5
Níquel (Ni)	4,7	780
Plomo (Pb)	120	135
Zinc (Zn)	120	5.850

### 3.1.2 Dimensiones de la fuente

Las dimensiones del foco se han asimilado a la zona de vertido suroriental (la situada más al norte) (ver figura 3.1), considerando una extensión de la fuente de **100 metros** de extensión de terreno afectado perpendicular al flujo piezométrico, y **114 metros** de extensión en el sentido del flujo del agua subterránea.

El dimensionamiento de la fuente se ha llevado a cabo siguiendo un criterio conservador teniendo en cuenta que:

- las dos únicas muestras de suelo en las que se supera el valor de referencia para TPHs son las de las calicatas CA-04 y CA-06 realizadas en la zona de vertido suroriental (81 mg/kg y 111 mg/kg respectivamente).
- Existe una tercera muestra que supera los criterios de referencia de TPHs tomada en la celda de muestreo C-11 (68 mg/kg) la cual no se considera relevante para la caracterización de la fuente ya que se trata de una muestra muy superficial (a 40 cm de profundidad) que más bien parece procedente de las actividades recreativas que se llevan a cabo en el emplazamiento (rutas con motocicletas, quads, ciclistas... ) que de una actividad potencialmente contaminante del suelo como es el vertido de escombros.

En cuanto al dimensionamiento vertical de la fuente, la información obtenida durante la caracterización de la calidad del suelo realizada determinó que la afección por hidrocarburos del petróleo detectada en suelo se localiza al menos entre los 0,9 metros (muestra 2229/CA-06/S-0090) y los 2,5 metros (muestra 2229/CA-04/S-0250) por lo que se considera un espesor de 1,5 metros de suelo afectado.

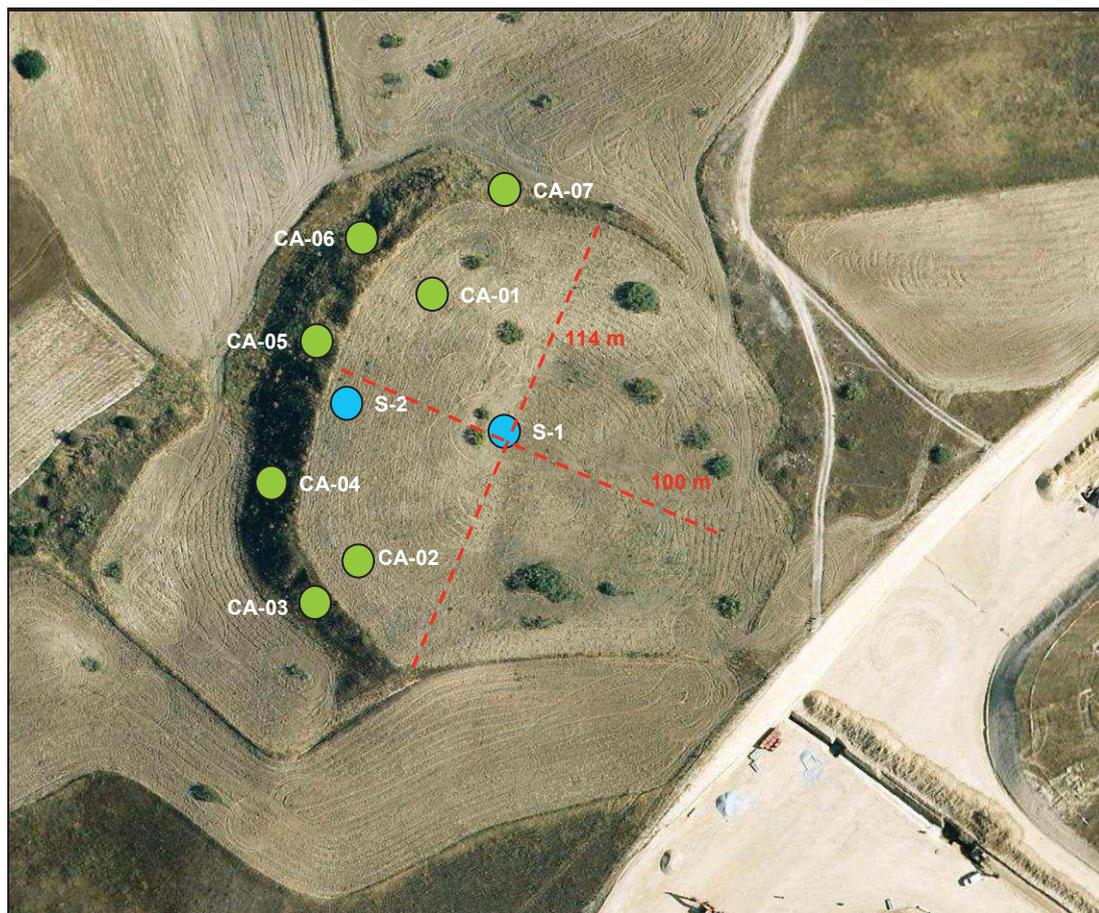


Figura 3.1 Zona de vertido Sur

### 3.1.3 Concentraciones representativas

Para poder evaluar los efectos de los TPHs sobre la salud humana es preciso contar con una analítica específica (fraccionamiento en alifáticos y aromáticos y determinación posterior de subgrupos determinados según su número de átomos de carbono) ya que es para estas fracciones para las que se dispone de dosis toxicológicas apropiadas para el cálculo.

Dado que no se dispone de la analítica fraccionada para llevar a cabo estos cálculos y siguiendo un criterio conservador, se ha asumido para la estimación del riesgo que las concentraciones

detectadas corresponden a las fracciones aromáticas por tratarse de las más relevantes desde el punto de vista toxicológico.

Además se da la circunstancia de que la muestra analizada con mayor concentración de TPHs totales (2229/CA-06/S-0090) no es la muestra más relevante de cara al riesgo como a priori podría considerarse ya que las concentraciones más altas de las fracciones con menor número de átomos de carbono (las más relevantes por ser volátiles) aparecen en la muestra 2229/CA-04/S0250 que presenta una concentración de TPHs ligeramente inferior (111 mg/kg frente a 81 mg/kg).

Los resultados finales de las concentraciones representativas para las fracciones de TPHs se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 3.2 Concentraciones representativas de TPHs fraccionado en suelo**

Contaminante	Concentración en suelo (CA-04) (mg/kg)	Contaminante	Concentración representativa en suelo (mg/kg) (concentraciones asumidas)
TPH fracción C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub>	No analizado	TPH fracción aromática C <sub>5</sub> -C <sub>7</sub>	-
TPH fracción C <sub>6</sub> -C <sub>8</sub>	No analizado	TPH fracción aromática C <sub>7</sub> -C <sub>8</sub>	-
TPH fracción C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	No analizado	TPH fracción aromática C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	-
TPH fracción C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	8	TPH fracción aromática C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	8
TPH fracción C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub>	9	TPH fracción aromática C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub>	9
TPH fracción C <sub>16</sub> -C <sub>20</sub>	12	TPH fracción aromática C <sub>16</sub> -C <sub>21</sub>	12
TPH fracción C <sub>20</sub> -C <sub>24</sub>	13		
TPH fracción C <sub>24</sub> -C <sub>28</sub>	12	TPH fracción aromática C <sub>21</sub> -C <sub>35</sub>	46
TPH fracción C <sub>28</sub> -C <sub>32</sub>	11		
TPH fracción C <sub>32</sub> -C <sub>36</sub>	10		
TPH fracción C <sub>36</sub> -C <sub>40</sub>	6	No existen parámetros toxicológicos para esta fracción	

### 3.2 Descripción del medio

El área de estudio se localiza dentro del municipio de Alcobendas, concretamente al oeste de su casco urbano.

El contexto geográfico y climático de Alcobendas es el de la Submeseta Sur, incluida dentro de la Meseta Central. El municipio está situado a pocos kilómetros al sur de la sierra de Guadarrama e hidrográficamente se encuentra emplazada en la cuenca del Tajo.

Localmente, de acuerdo con el *Mapa Geológico de España, Hoja 534 a escala 1:50.000* editado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el emplazamiento se localiza sobre materiales detríticos propios de relleno de cuenca y de edad terciaria (Mioceno). Concretamente, la parcela objeto de estudio se localiza en la unidad denominada "Facies Madrid" litológicamente representada por un conjunto homogéneo de arenas arcósicas de colores ocres y pardos, de tamaño grueso a medio, con intercalaciones de niveles conglomeráticos de cantos de rocas metamórficas y graníticas

El perfil litológico tipo identificado durante las perforaciones realizadas en la zona de vertido de escombros suroriental fue el siguiente:

- De 0,0 a 0,20 m.b.n.s.: Terreno vegetal
- De 0,20 m.b.n.s. a 4,80 m.b.n.s.: arenas con matriz limosa, de color marrón pardo, sin olor y secas (color y olor naturales).
- De 4,40 m.b.n.s a 5,80 m.b.n.s.: Arenas y limos de color marrón oscuro y negro. Sin olor, poco compactos. Contienen restos de residuos inertes (Ladrillos, madera, cerámica, plásticos..)
- De 5,80 m.b.n.s a 6,20 – 8,00 m.b.n.s.: Arenas con más matriz que las anteriores, de tipo limosa, de color marrón pardo. Secos y sin olor.

De acuerdo con la división de Unidades Hidrogeológicas de España y el Estudio de Síntesis de las Aguas Subterráneas en España (ITGE, 1993; ITGE, 1997), la zona de estudio se encuentra dentro de los límites del extenso Sistema Acuífero 14, denominado Terciario Detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres y según la zonificación establecida por la Confederación Hidrográfica del Tajo (RD 1664/98 de 24 de julio) el emplazamiento se encuadra en la Unidad Hidrogeológica 05 Madrid-Talavera.

Hidrogeológicamente, la Facies Madrid sobre la que se ubica el emplazamiento, tienen un gran interés ya que representa la región más explotada de todo el acuífero detrítico de Madrid. Esta zona presenta una permeabilidad de media a alta para los niveles más arenosos de la unidad y de media-baja a media-alta para el conjunto de los materiales arenosos.

La piezometría en la zona, viene a ser un reflejo de la topografía, lo cual es una característica muy común en el acuífero terciario detrítico de Madrid. De este modo, la divisoria de aguas superficiales se reproduce a su vez en las aguas subterráneas, dando lugar a direcciones de flujo que apuntan hacia los grandes colectores de las distintas cuencas hidrográficas existentes, en este caso el río Jarama y, a nivel más local el Arroyo de la Vega y el de Valdelacasa (que discurre por el emplazamiento), a partir de la zona de recarga coincidente con las zonas altas del municipio.

A nivel local no se ha detectado ningún nivel freático en las perforaciones realizadas cuya profundidad máxima ha sido de ocho metros. Así mismo el cauce superficial presente en el emplazamiento, el Arroyo Valdelacasa, es de tipo estacional no presentando agua habitualmente fuera de la época de lluvias.

Por ello, no se considera que las aguas subterráneas constituyan una vía de migración de la contaminación ya que, en caso de existir un acuífero a nivel local éste estaría a una profundidad lo suficientemente elevada como para no entrar en contacto con el foco de contaminación.

### **3.2.1 Medios de contacto con los receptores**

Según la caracterización realizada, el medio de contacto entre el receptor y el contaminante es el aire interior de edificaciones cercanas que van a construirse en el futuro, fundamentalmente en sótanos y garajes.

Los contaminantes volátiles presentes en el suelo pueden pasar al aire intersticial del suelo y de allí, a través de los cimientos de los edificios, al aire interior.

### **3.3 Descripción de los receptores y vías de exposición**

En la actualidad el uso del suelo es de tipo agrícola. Existen algunas parcelas dedicadas a cultivos aunque en su mayor parte las parcelas se encuentran sin uso.

En cuanto a los usos futuros, el área va a estar dedicada a la edificación de viviendas. En concreto la zona en la que se localiza la zona de vertido en la que se ha detectado afección por TPHs se dedicará a la construcción de viviendas en altura por tanto, el uso seleccionado para ser incluido en el análisis de riesgos por tratarse del más conservador es el Uso residencial futuro on-site asociado a las nuevas viviendas en altura.

Se ha seleccionado este uso futuro por ser el más restrictivo de cara a la evaluación de riesgos y también por el hecho de que resulta determinante de cara a la compatibilidad de la calidad del suelo en el emplazamiento definida en la investigación y el futuro uso residencial de la zona.

El análisis de riesgos se llevará a cabo siguiendo las siguientes premisas:

- No se llevan a cabo acciones de remediación en el emplazamiento y el foco es de carácter puntual, por lo que se considera que no sigue aportando contaminantes al medio. Se entiende que el material de relleno de la zona de vertido no es retirado del emplazamiento y queda en contacto con los cimientos de las edificaciones una vez realizados los movimientos de tierras necesarios para la construcción.
- Las condiciones de riesgo equivalen a los usos futuros de la zona (uso residencial) de acuerdo con la información suministrada sin prever otros futuros cambios.
- Los receptores a tener en cuenta son: adultos y niños residentes en las viviendas en altura de nueva construcción que disponen de garajes en los que los receptores pasan parte de su tiempo.
- Las vías de exposición relevantes para los usos del emplazamiento y los receptores potenciales son las siguientes: Inhalación de volátiles del suelo con aire interior como medio de contacto.

### **3.4 Escenarios de exposición**

Teniendo en cuenta todas las premisas anteriores, se define el siguiente escenario para el que se evaluará el riesgo en el Sector S-1 “Los Carriles” en Alcobendas.

**Escenario 1:** Localizado en las viviendas en altura de nueva construcción que se edificarán sobre la zona de vertido suroriental (sur), relacionado con los adultos y niños residentes en ellas, los cuales pueden verse expuestos a la inhalación en el interior de los contaminantes volátiles procedentes del suelo afectado, localizado bajo los terrenos del emplazamiento durante el tiempo

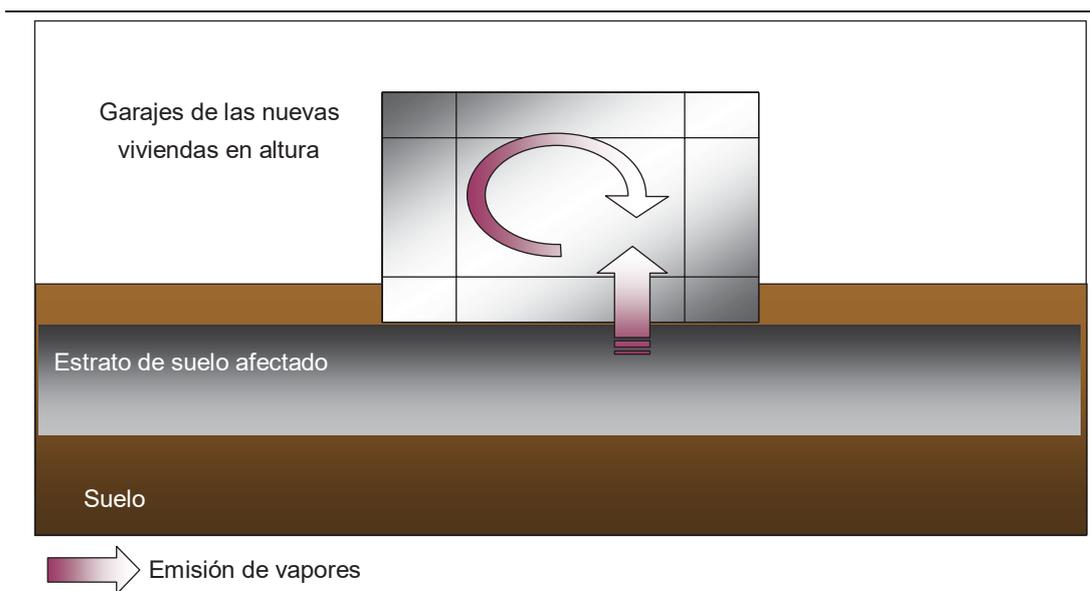
que pasan en los garajes de las viviendas. Los compuestos de interés son los TPHs presentes en el suelo.

En la tabla siguiente se resumen las principales características del escenario descrito.

**Tabla 3.3 Definición de escenarios de riesgos**

Nº	Fuente	Medio		Ruta de exposición	Receptor	Contaminantes implicados
		S	A			
<i>Escenario 1 – Uso del suelo residencial –Adultos y niños residentes en las nuevas viviendas.– On site</i>						
1	On-site	✓		Inhalación volátiles en interior	Adultos y niños	TPHs en <u>suelo</u>

**Nota:** S: Suelo A: Agua



**Figura 3.2 Representación gráfica del modelo conceptual del Escenario 1**

## 4 Valoración de Riesgos

Con los datos recopilados en la fase de investigación y caracterización, y asumiendo las premisas expuestas en el modelo conceptual, se ha llevado a cabo el análisis de riesgos para el escenario ya mencionado. Este análisis de riesgos se ha estructurado en etapas sucesivas, tal como se expone a continuación.

### 4.1 Análisis de toxicidad

La evaluación de la toxicidad de los contaminantes de interés conlleva la recopilación de datos toxicológicos en fuentes de reconocido prestigio, tales como OMS, IARC, USEPA, AEMA. El análisis de riesgo ha utilizado los datos toxicológicos incluidos dentro de la aplicación RISC4, los cuales provienen de las fuentes citadas, actualizados a fecha de Octubre 2011 (último boletín disponible).

En el caso que nos ocupa ninguno de los contaminantes implicados está catalogado como cancerígeno por entidades como la USEPA o la IARC.

El caso de los TPHs requiere de un tratamiento especial en el análisis de riesgos, ya que deben subdividirse en aromáticos y alifáticos y cada subgrupo implica diferentes fracciones. Esto es debido a que cada uno de estos grupos presenta características físico-químicas y toxicológicas diferentes y por tanto deben tratarse de forma individual y no como mezcla.

Para el caso de las fracciones más pesadas (alifáticos C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub> y aromáticos C<sub>16</sub>-C<sub>21</sub> y C<sub>21</sub>-C<sub>35</sub>), no se dispone de datos toxicológicos para la vía de inhalación, ya que se trata de compuestos poco volátiles, por lo que en dicha vía no suponen riesgo relevante.

En la Tabla 4.1 se recogen los principales parámetros toxicológicos y en el **Anexo 2** los físico-químicos de los contaminantes detectados en las muestras analizadas. Los parámetros recopilados son las dosis de referencia (RfD), indicadores del umbral de admisibilidad para contaminantes sistémicos.

**Tabla 4.1 Resumen de los parámetros toxicológicos (riesgo sistémico)**

Contaminante	Ruta de exposición inhalación
	RfC Inhalación (mg/m <sup>3</sup> )
TPH alifático C5-6	1,84E+01
TPH alifático C6-8	1,84E+01
TPH alifático C8-10	1,00E+00
TPH alifático C10-12	1,00E+00
TPH alifático C12-16	1,00E+00
TPH alifático C16-21	N.A.
TPH alifático C21-35	N.A.
TPH aromático C5-7	3,00E-02
TPH aromático C7-8	5,00E+00
TPH aromático C8-10	2,00E-01
TPH aromático C10-12	2,00E-01
TPH aromático C12-16	2,00E-01
TPH aromático C16-21	N.A.
TPH aromático C21-35	N.A.

## 4.2 Análisis de la exposición

Para llevar a cabo el análisis de la exposición se ha empleado la aplicación informática RISC4 (Spence & Walden, 2001), basada en la metodología desarrollada en el documento "Standard Guide for Risk-Based Corrective Action" (ASTM, 2000).

Además, para calcular la ingesta de contaminantes para cada receptor se requiere información sobre las características de los medios afectados y del emplazamiento en cuestión, los cuales se han intentado aproximar lo máximo posible a la situación real.

### 4.2.1 Modelos de transporte

La aplicación utilizada para el cálculo de riesgo (RISC4 (Spence & Walden, 2001)) incorpora modelos contrastados para cuantificar el transporte y la transferencia de contaminantes en el medio de contacto (suelo), los cuales están validados por organismos como la USEPA.

Dichos modelos estiman las concentraciones transferidas a partir de las concentraciones en la fuente (ver tabla 3.2) utilizando estos valores para el cálculo de riesgo de forma que se apliquen las condiciones más desfavorables.

En el presente análisis de riesgos se ha hecho correr los modelos de transporte durante un periodo de 50 años con el fin de tomar la máxima concentración en ese periodo a la hora de calcular las ingestas aplicando un criterio conservador.

El modelo de transporte utilizado para la cuantificación de la exposición a la contaminación por aire interior ha sido el modelo Johnson – Ettinger.

#### 4.2.2 Patrones de exposición

En cuanto a los receptores tipo, a cada uno se les asigna unas pautas de exposición a los contaminantes asociados al uso del suelo correspondiente. Cuando no se ha dispuesto de información específica al respecto, dichos parámetros de exposición se han asimilado a valores por defecto contrastados que son representativos de exposición en condiciones desfavorables, denominadas RME (*Reasonable Maximum Exposure*).

En la Tabla 4.2 se recogen los principales parámetros de exposición para los receptores de interés.

**Tabla 4.2 Resumen de parámetros de exposición**

Parámetro	Residentes en las viviendas en altura	
	Adulto	Niño
Peso medio (kg)	70	15
Esperanza de vida (años)	70	70
Tasa de Inhalación interior (m <sup>3</sup> /h)	0,83	0,625
Frecuencia de exposición al aire interior y exterior (nº eventos/año)	350	350
Duración de la exposición (años)	30	6
Tiempo de exposición en interior (h/día)	1	1

En el **Anexo 3** se presentan los parámetros de entrada utilizados y los cálculos obtenidos en el análisis de la exposición.

### 4.3 Cuantificación y evaluación del riesgo

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en la cuantificación del riesgo para el escenario definido. Se ha calculado el nivel de riesgo para cada contaminante en función de los efectos que presenta (en este caso sólo sistémicos).

El nivel de riesgo por exposición a sustancias no cancerígenas (tasa o índice de riesgo - HQ) se representa como una proporción entre la dosis de exposición y la dosis de referencia para un contaminante dado.

El índice de riesgo viene dado por la expresión siguiente:

$HQ_{ij} = I_{ij} / DR_{ij}$ , donde:

$HQ_{ij}$ : Índice de riesgo sistémico resultante de la exposición al contaminante (i) a través de la vía (j).

$I_{ij}$ : Ingesta media diaria del contaminante (i) a través de la vía (j) promediada para el periodo de exposición evaluado (mg/Kg·día).

$DR_{ij}$ : dosis de referencia toxicológica para el contaminante (i) y la vía (j) correspondiente al periodo de exposición evaluado (mg/Kg·día).

La evaluación de los índices de riesgo obtenidos se realiza de acuerdo con los criterios establecidos en el RD 9/2005, el cual define como criterios de admisibilidad del riesgo un límite de 1 para contaminantes con efectos sistémicos y de  $10^{-5}$  para contaminantes cancerígenos.

La siguiente tabla recoge los resultados globales de riesgo por cada escenario.

**Tabla 4.3 Resumen de los resultados de cuantificación del riesgo por escenario**

Riesgo evaluado	Escenario 1	
	Adulto	Niño
Índice de riesgo sistémico (HQ)	1,60E-03	5,70E-03
Umbral de aceptabilidad de riesgo <i>por efectos sistémicos</i> :	1	
Umbral de aceptabilidad de riesgo <i>por efectos cancerígenos</i> :	$10^{-5}$	
Se marcan sombreados aquellos valores que superen los umbrales de aceptabilidad		

Observando los resultados, el escenario evaluado ha dado lugar a **riesgos aceptables** en las condiciones consideradas en el modelo conceptual.

En las siguientes tablas presentan los resultados detallados del análisis, de forma que se pueda observar la procedencia de dichos riesgos, es decir, qué vías y qué contaminantes contribuyen en mayor o menor medida, de forma que facilite la toma de decisiones posterior para la gestión de dicho riesgo.

#### 4.3.1 Resultados del Escenario 1: Adultos y niños residentes en las nuevas viviendas en altura

Los resultados de riesgo del Escenario 1 se recogen en las tablas siguientes.

### RIESGO SISTÉMICO

Tabla 4.4 Medio de exposición: Aire en ambiente interior, Fuente: Suelo - ADULTOS

Contaminante	Concentración en atmósfera interior del edificio (mg/m <sup>3</sup> )	Riesgo sistémico (HQ) por inhalación de vapores
TPH aromático C10-12	6,73E-03	1,30E-03
TPH aromático C12-16	1,47E-03	2,90E-04
TPH aromático C16-21	1,49E-04	0
TPH aromático C21-35	1,37E-07	0
<b>Riesgo sistémico acumulado</b>		<b>1,60E-03</b>

Tabla 4.5 Medio de exposición: Aire en ambiente interior, Fuente: Suelo - NIÑOS

Contaminante	Concentración en atmósfera interior del edificio (mg/m <sup>3</sup> )	Riesgo sistémico (HQ) por inhalación de vapores
TPH aromático C10-12	6,73E-03	4,70E-03
TPH aromático C12-16	1,47E-03	1,00E-03
TPH aromático C16-21	1,49E-04	0
TPH aromático C21-35	1,37E-07	0
<b>Riesgo sistémico acumulado</b>		<b>5,70E-03</b>

A la vista de los resultados se observa que el riesgo es aceptable para los adultos y niños que pasan parte de su tiempo en el garaje de las viviendas de nueva construcción en el emplazamiento. El riesgo sistémico obtenido se encuentra por debajo del límite establecido en tres órdenes de magnitud.

#### **4.3.2 Análisis de incertidumbres**

La evaluación cuantitativa de riesgos para la salud humana llevada a cabo anteriormente incorpora un conjunto de incertidumbres que es preciso señalar y valorar, siquiera cualitativamente, con el fin de situar las conclusiones y posterior toma de decisiones en un contexto adecuado.

Dando por sentado que la metodología aplicada en este caso se encuentra suficientemente contrastada por organismos reconocidos tanto a nivel nacional como internacional, las incertidumbres derivadas de su aplicación pueden clasificarse en función del aspecto a que hacen referencia. A este respecto, se comentan seguidamente aquellos elementos del análisis de riesgos que pueden plantear discusión:

- Incertidumbres asociadas a los modelos de transporte utilizados. Cualquier modelización de un fenómeno complejo supone la simplificación del mismo, lo cual puede generar incertidumbre acerca de la validez de los resultados que proporciona. Por otra parte, en ausencia de datos medidos en la realidad, la modelización constituye una herramienta imprescindible para aproximarse a la magnitud del problema.

En este caso se ha utilizado el modelo del que dispone la herramienta informática utilizada (RISC4 GSI, 1998). Además, estos modelos son simples y, por ello, tienden a ser conservadores.

Los valores de entrada de dicho modelo se han asimilado lo más posible a la realidad, utilizándose valores por defecto facilitados por la herramienta informática utilizada sólo en aquellos casos en los que no se disponía de valores específicos del emplazamiento.

- Incertidumbres asociadas a la adopción de valores estadísticamente seguros, tanto para los parámetros que definen las pautas de comportamiento de un determinado grupo de riesgo (duración y frecuencia de la exposición) como para los que condicionan el valor de la ingesta unitaria de contaminantes por las diferentes vías (peso corporal, tasa respiratoria, etc.).

A este respecto, y a falta de datos específicos de esta índole sobre la población de Alcobendas, se han manejado los valores que están recomendados o reconocidos en las guías de análisis de riesgos elaborados por la Comunidad de Madrid y la USEPA (US Environmental Protection Agency). En aquellos casos para los que tales guías no ofrecen datos, se han adoptado valores razonables para garantizar que las ingestas calculadas son suficientemente conservadoras, como en el caso del tiempo de exposición de los receptores en los garajes de las viviendas.

Los parámetros de exposición utilizados se han escogido aplicando el criterio de máxima exposición razonable (RME), lo que proporciona resultados conservadores para situaciones operacionales normales. El efecto de la elección de estos valores repercute en una sobreestimación del nivel de riesgo.

- Incertidumbres asociadas a los parámetros utilizados, concentraciones y fiabilidad de los datos manejados.

En cuanto a las muestras de suelo, se disponía de tres muestras de suelo analizadas con valores por encima del nivel de referencia para TPHs, las cuales se tomaron en la celda de muestreo 11 (una de ellas) y en la zona de vertido suroriental (dos de ellas). Para mantener un enfoque conservador debido a la incertidumbre acerca de la calidad del suelo, se han tomado como concentraciones representativas del suelo, las obtenidas en la muestra perteneciente a la zona de vertido en la que las concentraciones de hidrocarburos de cadena más corta superaban el nivel de detección en lugar de la que presentaba la concentración más alta de TPHs totales. Este enfoque mantiene el análisis del lado de la precaución, dando lugar a resultados conservadores.

Por otro lado, no se disponía de análisis fraccionado en fracciones aromáticas y alifáticas de las muestras con presencia de TPHs por lo que se asumieron las concentraciones detectadas como fracciones aromáticas siguiendo el criterio conservador aplicado al análisis de riesgos en su conjunto.

- Incertidumbres asociadas a la delimitación del área de afección: la delimitación del área de afección se ha realizado siguiendo un criterio conservador, motivo por el cual el riesgo puede haberse visto sobreestimado.
- Incertidumbres asociadas a los efectos toxicológicos de los contaminantes implicados, la magnitud de las relaciones dosis-respuesta, el tipo de efecto previsible sobre la salud humana, etc.

Es evidente que, a pesar de los avances científicos y los esfuerzos en materia de investigación, a día de hoy no son conocidos todos los efectos que sobre la salud humana producen la multitud de sustancias (naturales o artificiales) a que la población humana está expuesta. Esta limitación produce una incertidumbre inherente a cualquier intento de cuantificar el riesgo para la salud de una población expuesta, por lo que tiene un carácter genérico y aplicable a todos los casos.

Asumiendo la limitación anterior, la forma de evitar en un caso concreto infravaloraciones o sobrevaloraciones de los riesgos objeto de análisis es adoptar la información toxicológica que sobre dosis de referencia está contenida en fuentes de reconocido prestigio. Una buena práctica adicional es considerar para cada sustancia relevante únicamente aquellos efectos y vías de exposición que se encuentran suficientemente demostrados, dejando fuera de la cuantificación los efectos sobre los que se mantienen dudas o existe una experimentación limitada.

#### **4.4 Gestión del riesgo**

La gestión de riesgos es el proceso por el que, una vez elaborado un análisis en el que se han identificado situaciones con niveles de riesgo inaceptables, se procede a definir las posibles líneas de actuación tendentes a reducir tales riesgos hasta valores aceptables.

El proceso de gestión de riesgos debe partir de una identificación clara de aquellos elementos que caracterizan las situaciones sobre las que actuar, es decir, los medios causantes, las vías críticas y los receptores para los cuales los riesgos se han considerado inaceptables.

A la luz del diagnóstico obtenido, se considera que no es necesario llevar a cabo medidas de gestión de los riesgos existentes al tratarse de riesgos aceptables basados en asunciones extremadamente conservadoras, basadas en resultados obtenidos en tres muestras de 48 en total.

## 5 Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, cabe concluir que en las condiciones actuales del subsuelo del Sector S-1 “Los Carriles” en el municipio de Alcobendas y para los escenarios definidos, los riesgos obtenidos son ACEPTABLES.

En el caso que nos ocupa era uno el escenario a evaluar, correspondiente a los Adultos y Niños residentes en las viviendas en altura de nueva construcción en el emplazamiento, las cuales dispondrán de garajes en los que los receptores pasarán parte de su tiempo.

De la valoración de riesgos del Escenario 1 se obtiene un riesgo global muy por debajo de los límites de riesgo aceptables, con índices de riesgo sistémico del orden de  $10^{-3}$ .

La fracción de TPHs que presenta mayor nivel de riesgo es la fracción aromática  $C_{10} - C_{12}$  debido a sus características toxicológicas.

La valoración de riesgos se ha llevado a cabo en condiciones conservadoras, asumiendo márgenes de seguridad suficientes para asegurar que los niveles de riesgo calculados son representativos de la situación más desfavorable posible.

La presente valoración de riesgos se ha realizado con los resultados de la investigación del suelo realizada en Octubre de 2011 y teniendo en cuenta los usos previstos en la actualidad.

De acuerdo con todo lo anterior, el suelo planificado en el emplazamiento (uso residencial) es compatible con la situación actual de la calidad del suelo y el blanco preoperacional definido en el Sector S-1 “Los Carriles” durante la caracterización realizada.

# Anexo

## 1

Resultados analíticos

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW IBERIA  
AVENIDA DE LA ALBUFERA 321 PL1  
28031 MADRID  
ESPAGNE

Fecha 11.10.2011  
N° cliente 35003417  
Orden no. 271257  
Página 1 de 11

**INFORME ANALÍTICO****Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

*Cliente n)* 35003417 TAUW IBERIA  
*Referencia* Proyecto n°2229 - Los Carriles  
*Fecha de recepción* 04.10.11  
*Muestreador* Cliente n)

Estimado Cliente

Adjunto a este correo le enviamos los resultados de los análisis efectuados en nuestro laboratorio. Salvo en caso de mención por nuestra parte, los análisis acreditados según la norma EN ISO CEI 17025 se han realizado de acuerdo con los métodos analíticos citados en las versiones más actuales de nuestras listas de prestaciones de los Comités de Acreditación Holandés (RVA), equivalentes del Cofrac, registrados con el número L005.

Si desea recibir más amplia información en relación con el grado de incertidumbre de algún método de medida determinado, se la proporcionaremos tras simple petición de su parte.

Así mismo, le recordamos que el informe completo no podrá ser reproducido sino en su totalidad.

Les informamos que solo las condiciones generales de AL-West depositadas en la Cámara de Comercio e Industria de Deventer, son válidas.

En caso que deseen recibir detalles complementarios al respecto, le ruego se ponga en contacto con el servicio de atención al cliente.

Con el deseo de que la información enviada satisfaga sus expectativas, reciba nuestro más cordial saludo.

Le saluda atentamente,

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



## Descripción 271257 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527358	03.10.2011	2229/C01/S-0040
527361	03.10.2011	2229/C02/S-0040
527362	03.10.2011	2229/C03/S-0040
527364	03.10.2011	2229/C04/S-0040
527365	03.10.2011	2229/C05/S-0040

Unidad	527358 2229/C01/S-0040	527361 2229/C02/S-0040	527362 2229/C03/S-0040	527364 2229/C04/S-0040	527365 2229/C05/S-0040
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

### Ejemplo de pre-tratamiento

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	97,1	96,6	94,0	97,4	98,8

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,4	<1,0	2,5	2,9	1,3
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	0,12
Cobre (Cu)	mg / kg MS	2,7	2,2	3,9	3,6	3,2
Cromo (Cr)	mg / kg MS	2,2	1,8	6,6	4,8	3,6
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,8	1,7	3,6	2,7	2,5
Plomo (Pb)	mg / kg MS	6,2	5,6	14	110	120
Zinc (Zn)	mg / kg MS	11	10	23	18	16

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20	<20	<20


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527366	03.10.2011	2229/C06/S-0040
527374	03.10.2011	2229/C07/S-0040
527376	03.10.2011	2229/C08/S-0040
527377	03.10.2011	2229/C09/S-0040
527378	03.10.2011	2229/C10/S-0040

Unidad	527366 2229/C06/S-0040	527374 2229/C07/S-0040	527376 2229/C08/S-0040	527377 2229/C09/S-0040	527378 2229/C10/S-0040
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	97,1	91,6	98,2	96,7	98,7

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,3	5,3	1,9	1,7	2,4
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	0,12	0,11	<0,10	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	1,8	6,4	3,5	2,7	3,7
Cromo (Cr)	mg / kg MS	2,5	11	3,9	3,5	4,7
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,8	4,5	2,2	2,2	2,4
Plomo (Pb)	mg / kg MS	5,3	13	9,5	7,8	12
Zinc (Zn)	mg / kg MS	10	33	18	14	20

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	45	<20	<20



**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527385	03.10.2011	2229/C11/S-0040
527391	03.10.2011	2229/C12/S-0040
527393	03.10.2011	2229/C13/S-0040
527395	03.10.2011	2229/C14/S-0040
527397	03.10.2011	2229/C15/S-0040

Unidad	527385 2229/C11/S-0040	527391 2229/C12/S-0040	527393 2229/C13/S-0040	527395 2229/C14/S-0040	527397 2229/C15/S-0040
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	98,3	97,9	97,6	90,8	99,1

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	2,7	3,6	<1,0	2,4	1,2
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	0,16	<0,10	0,16	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	4,0	5,3	2,6	7,1	2,5
Cromo (Cr)	mg / kg MS	4,1	6,9	3,2	7,6	2,5
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	2,5	3,6	2,8	3,4	1,2
Plomo (Pb)	mg / kg MS	12	12	6,9	11	9,1
Zinc (Zn)	mg / kg MS	21	27	14	35	15

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	69	<20	<20	<20	<20



**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527358 2229/C01/S-0040	527361 2229/C02/S-0040	527362 2229/C03/S-0040	527364 2229/C04/S-0040	527365 2229/C05/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>4,1<sup>xj</sup></b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2

**Pesticidas**

Aldrina	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Dieldrin	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Endrin	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Heptacloro	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
Isodrin	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	--	--	--	<b>0,0020<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	--	--	--	<b>0,0080<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	--	--	--	<b>0,0050<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	--	--	--	<b>0,0030<sup>xxj</sup></b>
Telodrina	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
alfa-HCH	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
beta-HCH	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
cis-Clordano	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
gamma-HCH	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
o,p-DDD	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
o,p-DDE	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
o,p-DDT	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
p,p-DDD	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
p,p-DDE	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
p,p-DDT	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0030
trans-Clordano	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	--	--	--	<0,0010

**Análisis requeridos**

Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	9,8	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527366 2229/C06/S-0040	527374 2229/C07/S-0040	527376 2229/C08/S-0040	527377 2229/C09/S-0040	527378 2229/C10/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	3	<2	3
Fracción C24-C28	mg / kg MS	3	<2	10	<2	3
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>2,2<sup>x)</sup></b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>12</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>4,6</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	3	<2	15	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2

<b>Pesticidas</b>						
Aldrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Dieldrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Endrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Heptacloro	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
Isodrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0020<sup>xxx)</sup></b>	--	--	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0080<sup>xxx)</sup></b>	--	--	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0050<sup>xxx)</sup></b>	--	--	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0030<sup>xxx)</sup></b>	--	--	--
Telodrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
alfa-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
beta-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
cis-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
gamma-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
o,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
o,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
o,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
p,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
p,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
p,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0030	--	--	--
trans-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	<0,0010	--	--	--

<b>Análisis requeridos</b>						
Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



## Descripción 271257 Suelo /lixiviado

	Unidad	527385 2229/C11/S-0040	527391 2229/C12/S-0040	527393 2229/C13/S-0040	527395 2229/C14/S-0040	527397 2229/C15/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	5	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	10	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	12	<2	<2	3	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	11	<2	<2	2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	11	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>13</b>	<b>3,7<sup>x)</sup></b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	6	<2	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2

<b>Pesticidas</b>						
Aldrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Dieldrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Endrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Heptacloro	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
Isodrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0020<sup>xx)</sup></b>	--	<b>0,0020<sup>xx)</sup></b>	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0080<sup>xx)</sup></b>	--	<b>0,0080<sup>xx)</sup></b>	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0050<sup>xx)</sup></b>	--	<b>0,0050<sup>xx)</sup></b>	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0030<sup>xx)</sup></b>	--	<b>0,0030<sup>xx)</sup></b>	--
Telodrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
alfa-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
beta-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
cis-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
gamma-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
o,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
o,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
o,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
p,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
p,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
p,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0030	--	<0,0030	--
trans-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010	--

<b>Análisis requeridos</b>						
Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



Página 8 de 11

## Descripción 271257 Suelo /lixiviado

Unidad		527358	527361	527362	527364	527365
		2229/C01/S-0040	2229/C02/S-0040	2229/C03/S-0040	2229/C04/S-0040	2229/C05/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
Benzo(k)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Criseno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Naftaleno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Suma HAP (10)	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suma HAP (16)	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suma HAP (6)	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

	<b>Unidad</b>	<b>527366</b> 2229/C06/S-0040	<b>527374</b> 2229/C07/S-0040	<b>527376</b> 2229/C08/S-0040	<b>527377</b> 2229/C09/S-0040	<b>527378</b> 2229/C10/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 10 de 11

**Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527385 2229/C11/S-0040	527391 2229/C12/S-0040	527393 2229/C13/S-0040	527395 2229/C14/S-0040	527397 2229/C15/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
Benzo(k)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Criseno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranteno	mg / kg MS	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoreno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Naftaleno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Suma HAP (10)	mg / kg MS	0,01 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suma HAP (16)	mg / kg MS	0,02 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suma HAP (6)	mg / kg MS	0,02 <sup>x)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Explicación: "<" o n.q. : por debajo del límite de cuantificación (L.C.).

x) El cálculo de la suma se realiza sin tener en cuenta los límites de informe.

xx) El cálculo de la suma se realiza con el límite de informe, cuando el contenido de compuestos es menor que el límite de informe.

**Comentarios**

527358 Datalogger AAB860067

Inicio de análisis: 04.10.11

Final de análisis: 11.10.11

El presente informe sólo da fe de la muestra analizada. La descripción, identificación y referencia de la muestra analizada han sido facilitadas por el cliente. La copia parcial o total de este documento requiere la autorización expresa por parte del laboratorio.

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**

**Gerente del relación de cliente**

**Este informe es transmitido por correo electrónico en formato pdf (sin sistema de cifrado). Está en conformidad con los requisitos de la norma ISO / IEC 17025:2005 informes para simplificar y válida sin firma.**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



## AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 11 de 11

### **Descripción 271257 Suelo /lixiviado**

#### **Lista de métodos**

#### **Material particulado**

**Conforme NEN 6966:** Plomo (Pb) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Cobre (Cu) Niquel (Ni) Zinc (Zn)

**EN 13657:** Digestión con aqua regia

**EN-ISO 11885:** Arsénico (As)

**ISO 10382:** alpha-Endosulfano cis-Clordano Heptacloro Hexaclorobenceno (HCB) Suma Cis/trans-Heptacloropóxido Suma DDT/DDE/DDD  
Suma Drines Suma HCH trans-Clordano

**ISO 16772:** Mercurio (Hg)

**ISO 22155:** Benceno Tolueno Etilbenceno Xilenos (total) Cloruro de vinilo Diclorometano Triclorometano Tetraclorometano Tricloroetileno  
Tetracloroetileno 1,1,1-Tricloroetano 1,1,2-Tricloroetano 1,1-Dicloroetano 1,2-Dicloroetano 1,1-Dicloroetano  
Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos

**ISO11465; EN12880:** Materia seca

**método interno:** Hidrocarburos totales C10-C40 Suma HAP (10) Suma HAP (16) Suma HAP (6)

**método interno: n)** Fracción C10-C12 Fracción C12-C16 Fracción C16-C20 Fracción C20-C24 Fracción C24-C28 Fracción C28-C32  
Fracción C32-C36 Fracción C36-C40

**método interno:** Homogeneización

**método interno: n)** Temperatura interna del paquete a la recepción

**n) No acreditados**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW IBERIA  
AVENIDA DE LA ALBUFERA 321 PL1  
28031 MADRID  
ESPAGNE

Fecha 11.10.2011  
N° cliente 35003417  
Orden no. 271254  
Página 1 de 11

**INFORME ANALÍTICO****Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

*Cliente n)* 35003417 TAUW IBERIA  
*Referencia* Proyecto n°2229 - Los Carriles  
*Fecha de recepción* 04.10.11  
*Muestreador* Cliente n)

Estimado Cliente

Adjunto a este correo le enviamos los resultados de los análisis efectuados en nuestro laboratorio. Salvo en caso de mención por nuestra parte, los análisis acreditados según la norma EN ISO CEI 17025 se han realizado de acuerdo con los métodos analíticos citados en las versiones más actuales de nuestras listas de prestaciones de los Comités de Acreditación Holandés (RVA), equivalentes del Cofrac, registrados con el número L005.

Si desea recibir más amplia información en relación con el grado de incertidumbre de algún método de medida determinado, se la proporcionaremos tras simple petición de su parte.

Así mismo, le recordamos que el informe completo no podrá ser reproducido sino en su totalidad.

Les informamos que solo las condiciones generales de AL-West depositadas en la Cámara de Comercio e Industria de Deventer, son válidas.

En caso que deseen recibir detalles complementarios al respecto, le ruego se ponga en contacto con el servicio de atención al cliente.

Con el deseo de que la información enviada satisfaga sus expectativas, reciba nuestro más cordial saludo.

Le saluda atentamente,

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



## Descripción 271254 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527408	03.10.2011	2229/C16/S-0040
527410	03.10.2011	2229/C17/S-0040
527413	03.10.2011	2229/C18/S-0040
527435	03.10.2011	2229/C19/S-0040
527437	03.10.2011	2229/C20/S-0040

Unidad	527408	527410	527413	527435	527437
	2229/C16/S-0040	2229/C17/S-0040	2229/C18/S-0040	2229/C19/S-0040	2229/C20/S-0040

### Ejemplo de pre-tratamiento

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	99,1	99,0	96,1	93,4	99,1

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	2,1	1,9	1,7	2,8	2,4
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	4,3	2,8	3,1	5,5	4,3
Cromo (Cr)	mg / kg MS	3,7	3,2	3,0	6,3	3,8
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,7	1,6	2,5	2,6	3,0
Plomo (Pb)	mg / kg MS	11	8,8	9,0	11	13
Zinc (Zn)	mg / kg MS	24	18	16	31	25

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20	<20	<20



## Descripción 271254 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527442	03.10.2011	2229/C21/S-0040
527443	03.10.2011	2229/C22/S-0040
527444	03.10.2011	2229/C23/S-0040
527445	03.10.2011	2229/C24/S-0040
527447	03.10.2011	2229/C25/S-0040

Unidad	527442	527443	527444	527445	527447
	2229/C21/S-0040	2229/C22/S-0040	2229/C23/S-0040	2229/C24/S-0040	2229/C25/S-0040

### Ejemplo de pre-tratamiento

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	98,4	97,4	95,6	99,5	99,5

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,4	1,2	<10 <sup>pej</sup>	1,1	1,2
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	3,8	2,4	4,9	2,4	3,0
Cromo (Cr)	mg / kg MS	3,1	2,9	6,0	1,9	2,6
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	3,1	2,9	2,6	1,5	1,5
Plomo (Pb)	mg / kg MS	11	6,8	9,0	6,8	8,8
Zinc (Zn)	mg / kg MS	17	12	26	13	15

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	22	<20	<20	<20	<20


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
527449	03.10.2011	2229/C26/S-0040
527451	03.10.2011	2229/C27/S-0040
527453	03.10.2011	2229/C28/S-0040

Unidad	527449 2229/C26/S-0040	527451 2229/C27/S-0040	527453 2229/C28/S-0040
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Homogeneización	++	++	++	
Materia seca	%	96,8	98,5	97,9

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia	++	++	++
--------------------------	----	----	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	<1,0	3,2	3,2
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	0,12	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	2,0	3,8	3,3
Cromo (Cr)	mg / kg MS	2,3	5,9	5,8
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	2,3	3,1	2,5
Plomo (Pb)	mg / kg MS	5,3	10	8,0
Zinc (Zn)	mg / kg MS	9,3	33	25

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>				
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 5 de 11

**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527408 2229/C16/S-0040	527410 2229/C17/S-0040	527413 2229/C18/S-0040	527435 2229/C19/S-0040	527437 2229/C20/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2	<2	<2	4	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	5	<2

**Pesticidas**

<b>? Summe cis/trans-Heptachlorepoxid</b>	mg / kg MS	--	0,0020 <sup>xxj</sup>	0,0020 <sup>xxj</sup>	0,0020 <sup>xxj</sup>	--
Aldrina	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Dieldrin	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Endrin	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Heptacloro	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
Isodrin	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	0,0080 <sup>xxj</sup>	0,0080 <sup>xxj</sup>	0,0080 <sup>xxj</sup>	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	0,0050 <sup>xxj</sup>	0,0050 <sup>xxj</sup>	0,0050 <sup>xxj</sup>	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	0,0030 <sup>xxj</sup>	0,0030 <sup>xxj</sup>	0,0030 <sup>xxj</sup>	--
Telodrina	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
alfa-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
beta-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
cis-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
cis-Heptachloroepóxido	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
gamma-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
o,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
o,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
o,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
p,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
p,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
p,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0030	<0,0030	<0,0030	--
trans-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--

**Análisis requeridos**

Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	9,8	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527442 2229/C21/S-0040	527443 2229/C22/S-0040	527444 2229/C23/S-0040	527445 2229/C24/S-0040	527447 2229/C25/S-0040
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>5,3</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	4	<2	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	3	<2	<2	<2	<2

**Pesticidas**

<b>? Summe cis/trans-Heptachlorepoxid</b>	mg / kg MS	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	--	--
Aldrina	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Dieldrin	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Endrin	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Heptacloro	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Isodrin	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	--	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	--	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	<b>0,0030<sup>xx</sup></b>	<b>0,0030<sup>xx</sup></b>	<b>0,0030<sup>xx</sup></b>	--	--
Telodrina	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
alfa-HCH	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
beta-HCH	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
cis-Clordano	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
cis-Heptachloroepóxido	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
gamma-HCH	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
o,p-DDD	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
o,p-DDE	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
o,p-DDT	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
p,p-DDD	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
p,p-DDE	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
p,p-DDT	mg / kg MS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	--	--
trans-Clordano	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--

**Análisis requeridos**

Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--	--	--	--	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527449 2229/C26/S-0040	527451 2229/C27/S-0040	527453 2229/C28/S-0040
<b>Aceite mineral</b>				
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2

**Pesticidas**

<b>? Summe cis/trans-Heptachlorepoxid</b>	mg / kg MS	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	--	--
Aldrina	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
Dieldrin	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
Endrin	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
Heptacloro	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
Isodrin	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	--	--
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	--	--
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	<b>0,0030<sup>xx</sup></b>	--	--
Telodrina	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
alfa-HCH	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
beta-HCH	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
cis-Clordano	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
cis-Heptacloroepóxido	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
gamma-HCH	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
o,p-DDD	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
o,p-DDE	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
o,p-DDT	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
p,p-DDD	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
p,p-DDE	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
p,p-DDT	mg / kg MS	<b>&lt;0,0030</b>	--	--
trans-Clordano	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	<b>&lt;0,0010</b>	--	--

**Análisis requeridos**

Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--	--	--
<i>Acenafteno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>
<i>Acenaftileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>
<i>Antraceno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(a)antraceno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(a)pireno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(b)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(g,h,i)perileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527408 2229/C16/S-0040	527410 2229/C17/S-0040	527413 2229/C18/S-0040	527435 2229/C19/S-0040	527437 2229/C20/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	Unidad	527442 2229/C21/S-0040	527443 2229/C22/S-0040	527444 2229/C23/S-0040	527445 2229/C24/S-0040	527447 2229/C25/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>						
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

	<b>Unidad</b>	<b>527449</b> 2229/C26/S-0040	<b>527451</b> 2229/C27/S-0040	<b>527453</b> 2229/C28/S-0040
<b>Análisis requeridos</b>				
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>

Explicación: "<" o n.q. : por debajo del límite de cuantificación (L.C.).

xx) El cálculo de la suma se realiza con el límite de informe, cuando el contenido de compuestos es menor que el límite de informe.  
PE) Debido a la influencia perturbadora de la matriz de la muestra, se aumentó el límite de análisis.

**Comentarios**

527408 Datalogger AAB860067

Inicio de análisis: 04.10.11

Final de análisis: 11.10.11

El presente informe sólo da fe de la muestra analizada. La descripción, identificación y referencia de la muestra analizada han sido facilitadas por el cliente. La copia parcial o total de este documento requiere la autorización expresa por parte del laboratorio.

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**

**Gerente del relación de cliente**

**Este informe es transmitido por correo electrónico en formato pdf (sin sistema de cifrado). Está en conformidad con los requisitos de la norma ISO / IEC 17025:2005 informes para simplificar y válida sin firma.**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



## AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 11 de 11

### **Descripción 271254 Suelo /lixiviado**

#### Lista de métodos

#### **Material particulado**

? conform **NEN 6966**: Plomo (Pb) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Cobre (Cu) Niquel (Ni) Zinc (Zn)

**EN 13657**: Digestión con aqua regia

**EN-ISO 11885**: Arsénico (As)

**ISO 10382**: alpha-Endosulfano cis-Clordano Heptacloro Hexaclorobenceno (HCB) ? Summe cis/trans-Heptachloreoxid Suma DDT/DDE/DDD  
Suma Drines Suma HCH trans-Clordano

**ISO 16772**: Mercurio (Hg)

**ISO 22155**: Benceno Tolueno Etilbenceno Xilenos (total) Cloruro de vinilo Diclorometano Triclorometano Tetraclorometano Tricloroetileno  
Tetracloroetileno 1,1,1-Tricloroetano 1,1,2-Tricloroetano 1,1-Dicloroetano 1,2-Dicloroetano 1,1-Dicloroetano  
Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos

**ISO11465; EN12880**: Materia seca

**método interno**: Hidrocarburos totales C10-C40 Suma HAP (10) Suma HAP (16) Suma HAP (6)

**método interno**: n) Fracción C10-C12 Fracción C12-C16 Fracción C16-C20 Fracción C20-C24 Fracción C24-C28 Fracción C28-C32  
Fracción C32-C36 Fracción C36-C40

**método interno**: Homogeneización

**método interno**: n) Temperatura interna del paquete a la recepción

**n) No acreditados**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW IBERIA  
AVENIDA DE LA ALBUFERA 321 PL1  
28031 MADRID  
ESPAGNE

Fecha 14.10.2011  
N° cliente 35003417  
Orden no. 271545  
Página 1 de 8

**INFORME ANALÍTICO****Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

*Cliente n)* 35003417 TAUW IBERIA  
*Referencia* Proyecto 2229 - Los Carriles  
*Fecha de recepción* 05.10.11  
*Muestreador* Cliente n)

Estimado Cliente

Adjunto a este correo le enviamos los resultados de los análisis efectuados en nuestro laboratorio. Salvo en caso de mención por nuestra parte, los análisis acreditados según la norma EN ISO CEI 17025 se han realizado de acuerdo con los métodos analíticos citados en las versiones más actuales de nuestras listas de prestaciones de los Comités de Acreditación Holandes (RVA), equivalentes del Cofrac, registrados con el número L005.

Si desea recibir más amplia información en relación con el grado de incertidumbre de algún método de medida determinado, se la proporcionaremos tras simple petición de su parte.

Así mismo, le recordamos que el informe completo no podrá ser reproducido sino en su totalidad.

Les informamos que solo las condiciones generales de AL-West depositadas en la Cámara de Comercio e Industria de Deventer, son válidas.

En caso que deseen recibir detalles complementarios al respecto, le ruego se ponga en contacto con el servicio de atención al cliente.

Con el deseo de que la información enviada satisfaga sus expectativas, reciba nuestro más cordial saludo.

Le saluda atentamente,

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**



**Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
529026	04.10.2011	2229/S-01/S-0400
529027	04.10.2011	2229/S-01/S-0620
529028	04.10.2011	2229/S-02/S-0400
529029	04.10.2011	2229/S-02/S-0600
529030	04.10.2011	2229/S-02/S-0800

Unidad	529026	529027	529028	529029	529030
	2229/S-01/S-0400	2229/S-01/S-0620	2229/S-02/S-0400	2229/S-02/S-0600	2229/S-02/S-0800

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Homogeneización		++	++	++	++	++
Materia seca	%	92,5	91,4	91,3	92,1	91,8

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia		++	++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,7	2,3	<1 <sup>pe</sup>	5,9	4,0
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	<0,10	0,16	0,17	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	3,5	6,3	7,0	8,2	7,7
Cromo (Cr)	mg / kg MS	3,4	5,5	6,0	5,9	6,6
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,7	3,0	3,6	3,4	3,9
Plomo (Pb)	mg / kg MS	6,2	15	13	17	9,5
Zinc (Zn)	mg / kg MS	17	23	38	110	35

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20	25	<20



## Descripción 271545 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
529031	04.10.2011	2229/S-03/S-0400
529032	04.10.2011	2229/S-03/S-0600
529033	04.10.2011	2229/S-04/S-0350
529034	04.10.2011	2229/S-04/S-0800

Unidad	529031	529032	529033	529034
	2229/S-03/S-0400	2229/S-03/S-0600	2229/S-04/S-0350	2229/S-04/S-0800

### Ejemplo de pre-tratamiento

Homogeneización		++	++	++	++
Materia seca	%	91,9	89,6	91,6	88,3

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia		++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	3,2	2,5	2,4	3,8
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	2,1	0,35	0,55	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	11	4,2	5,1	7,2
Cromo (Cr)	mg / kg MS	2,3	2,7	3,1	4,7
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	0,12	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	1,5	1,8	1,7	3,0
Plomo (Pb)	mg / kg MS	5,2	4,5	7,0	6,2
Zinc (Zn)	mg / kg MS	21	17	19	24

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Aceite mineral</b>					
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20	<20	<20	<20


**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Página 4 de 8

**Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

	Unidad	529026	529027	529028	529029	529030
		2229/S-01/S-0400	2229/S-01/S-0620	2229/S-02/S-0400	2229/S-02/S-0600	2229/S-02/S-0800
<b>Aceite mineral</b>						
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	3
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	4	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>6,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2	<2	3	5	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	3	<2
<b>Pesticidas</b>						
Aldrina	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Dieldrin	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Endrin	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Heptacloro	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
Isodrin	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	--	--	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>	<b>0,0020<sup>xx</sup></b>
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	--	--	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>	<b>0,0080<sup>xx</sup></b>
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	--	--	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>	<b>0,0050<sup>xx</sup></b>
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	--	--	<b>0,0060<sup>xx</sup></b>	<b>0,0060<sup>xx</sup></b>
Telodrina	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
alfa-HCH	mg / kg MS	--	--	--	<0,0020 <sup>m</sup>	<0,0020 <sup>m</sup>
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
beta-HCH	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
cis-Clordano	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
gamma-HCH	mg / kg MS	--	--	--	<0,0030 <sup>m</sup>	<0,0030 <sup>m</sup>
o,p-DDD	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
o,p-DDE	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
o,p-DDT	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
p,p-DDD	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
p,p-DDE	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
p,p-DDT	mg / kg MS	--	--	--	<0,0030	<0,0030
trans-Clordano	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	--	--	<0,0010	<0,0010
<b>Análisis requeridos</b>						
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



**Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

	Unidad	529031 2229/S-03/S-0400	529032 2229/S-03/S-0600	529033 2229/S-04/S-0350	529034 2229/S-04/S-0800
<b>Aceite mineral</b>					
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4	<4	<4	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2	<2	<2	3
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2	<2	<2	2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	4	<2	<2	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2	<2	<2	<2
<b>Pesticidas</b>					
Aldrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Dieldrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Endrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Heptacloro	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Hexaclorobenceno (HCB)	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
Isodrin	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
<b>Suma Cis/trans-Heptaclorepóxido</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0020<sup>xxj</sup></b>	--	<b>0,0020<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma DDT/DDE/DDD</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0080<sup>xxj</sup></b>	--	<b>0,0080<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma Drines</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0050<sup>xxj</sup></b>	--	<b>0,0050<sup>xxj</sup></b>
<b>Suma HCH</b>	mg / kg MS	--	<b>0,0060<sup>xxj</sup></b>	--	<b>0,0060<sup>xxj</sup></b>
Telodrina	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
alfa-HCH	mg / kg MS	--	<0,0020 <sup>m)</sup>	--	<0,0020 <sup>m)</sup>
alpha-Endosulfano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
beta-HCH	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
cis-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
cis-Heptaclorepóxido	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
gamma-HCH	mg / kg MS	--	<0,0030 <sup>m)</sup>	--	<0,0030 <sup>m)</sup>
o,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
o,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
o,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
p,p-DDD	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
p,p-DDE	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
p,p-DDT	mg / kg MS	--	<0,0030	--	<0,0030
trans-Clordano	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
trans-Heptachlorepoxid	mg / kg MS	--	<0,0010	--	<0,0010
<b>Análisis requeridos</b>					
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB**  
group



Página 6 de 8

## Descripción 271545 Suelo /lixiviado

	Unidad	529026 2229/S-01/S-0400	529027 2229/S-01/S-0620	529028 2229/S-02/S-0400	529029 2229/S-02/S-0600	529030 2229/S-02/S-0800
<b>Análisis requeridos</b>						
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	0,01 <sup>xj</sup>	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	0,01 <sup>xj</sup>	n.d.

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

	<b>Unidad</b>	<b>529031</b> 2229/S-03/S-0400	<b>529032</b> 2229/S-03/S-0600	<b>529033</b> 2229/S-04/S-0350	<b>529034</b> 2229/S-04/S-0800
<b>Análisis requeridos</b>					
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Explicación: "<" o n.q. : por debajo del límite de cuantificación (L.C.).

x) El cálculo de la suma se realiza sin tener en cuenta los límites de informe.

xx) El cálculo de la suma se realiza con el límite de informe, cuando el contenido de compuestos es menor que el límite de informe.

PE) Debido a la influencia perturbadora de la matriz de la muestra, se aumentó el límite de análisis.

m) Debido a las interferencias de la matriz, el límite de detección ha sido adaptado.

**Comentarios**

529026 Datalogger AAB86056  
529027 Datalogger AAB86056  
529028 Datalogger AAB86056  
529029 Datalogger AAB86056  
529030 Datalogger AAB86056  
529031 Datalogger AAB86056  
529032 Datalogger AAB86056  
529033 Datalogger AAB86056  
529034 Datalogger AAB86056

Inicio de análisis: 06.10.11

Final de análisis: 14.10.11

El presente informe sólo da fe de la muestra analizada. La descripción, identificación y referencia de la muestra analizada han sido facilitadas por el cliente. La copia parcial o total de este documento requiere la autorización expresa por parte del laboratorio.

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**

**Gerente del relación de cliente**

**Este informe es transmitido por correo electrónico en formato pdf (sin sistema de cifrado). Está en conformidad con los requisitos de la norma ISO / IEC 17025:2005 informes para simplificar y válida sin firma.**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271545 Suelo /lixiviado**

Página 8 de 8

**Lista de métodos****Material particulado****Conforme NEN 6966:** Plomo (Pb) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Cobre (Cu) Niquel (Ni) Zinc (Zn)**EN 13657:** Digestión con aqua regia**EN-ISO 11885:** Arsénico (As)**ISO 10382:** alpha-Endosulfano cis-Clordano Heptacloro Hexaclorobenceno (HCB) Suma Cis/trans-Heptacloropóxido Suma DDT/DDE/DDD  
Suma Drines Suma HCH trans-Clordano**ISO 16772:** Mercurio (Hg)**ISO 22155:** Benceno Tolueno Etilbenceno Xilenos (total) Cloruro de vinilo Diclorometano Triclorometano Tetraclorometano Tricloroetileno  
Tetracloroetileno 1,1,1-Tricloroetano 1,1,2-Tricloroetano 1,1-Dicloroetano 1,2-Dicloroetano 1,1-Dicloroetano  
Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos**ISO11465; EN12880:** Materia seca**método interno:** Hidrocarburos totales C10-C40 Suma HAP (10) Suma HAP (16) Suma HAP (6)**método interno: n)** Fracción C10-C12 Fracción C12-C16 Fracción C16-C20 Fracción C20-C24 Fracción C24-C28 Fracción C28-C32  
Fracción C32-C36 Fracción C36-C40**método interno:** Homogeneización**n) No acreditados**

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW IBERIA  
AVENIDA DE LA ALBUFERA 321 PL1  
28031 MADRID  
ESPAGNE

Fecha 13.10.2011  
N° cliente 35003417  
Orden no. 271938  
Página 1 de 6

**INFORME ANALÍTICO****Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

*Cliente n)* 35003417 TAUW IBERIA  
*Referencia* Proyecto n°2229 - Los Carriles  
*Fecha de recepción* 07.10.11  
*Muestreador* Cliente n)

Estimado Cliente

Adjunto a este correo le enviamos los resultados de los análisis efectuados en nuestro laboratorio. Salvo en caso de mención por nuestra parte, los análisis acreditados según la norma EN ISO CEI 17025 se han realizado de acuerdo con los métodos analíticos citados en las versiones más actuales de nuestras listas de prestaciones de los Comités de Acreditación Holandés (RVA), equivalentes del Cofrac, registrados con el número L005.

Si desea recibir más amplia información en relación con el grado de incertidumbre de algún método de medida determinado, se la proporcionaremos tras simple petición de su parte.

Así mismo, le recordamos que el informe completo no podrá ser reproducido sino en su totalidad.

Les informamos que solo las condiciones generales de AL-West depositadas en la Cámara de Comercio e Industria de Deventer, son válidas.

En caso que deseen recibir detalles complementarios al respecto, le ruego se ponga en contacto con el servicio de atención al cliente.

Con el deseo de que la información enviada satisfaga sus expectativas, reciba nuestro más cordial saludo.

Le saluda atentamente,

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**

**Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA



### Descripción 271938 Suelo /lixiviado

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
531085	06.10.2011	2229/CA-04/S-0250
531086	06.10.2011	2229/CA-06/S-0090
531087	06.10.2011	2229/CA-07/S-0220
531088	06.10.2011	2229/CA-11/S-0310
531089	06.10.2011	2229/CA-13/S-0300

Unidad	531085	531086	531087	531088	531089
	2229/CA-04/S-0250	2229/CA-06/S-0090	2229/CA-07/S-0220	2229/CA-11/S-0310	2229/CA-13/S-0300

### Ejemplo de pre-tratamiento

Preparación de muestras computetas (2 éch.)	--	++	--	--	--
Homogeneización	++	++	++	++	++
Materia seca	%	92,3	94,8	91,8	93,3

### Tratamiento previo de análisis de metales

Digestión con aqua regia	++	++	++	++	++
--------------------------	----	----	----	----	----

### Metales

Arsénico (As)	mg / kg MS	1,4	<11 <sup>pej</sup>	<8,0 <sup>pej</sup>	<8,5 <sup>pej</sup>	2,0
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<0,10	1,4	0,10	<0,10	<0,10
Cobre (Cu)	mg / kg MS	2,8	52	4,4	3,8	2,3
Cromo (Cr)	mg / kg MS	3,5	11	4,7	3,0	2,0
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Niquel (Ni)	mg / kg MS	2,0	4,7	2,5	2,1	1,1
Plomo (Pb)	mg / kg MS	5,3	57	7,0	6,5	4,3
Zinc (Zn)	mg / kg MS	17	120	23	19	14

### Disolventes aromáticos

Benceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etilbenceno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

### volátiles halogenados de hidrocarburos

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Diclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Triclorometano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetraclorometano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dicloroeteno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

No. Muestr	Fecha de toma de muestra	Código de la Muestra
531090	06.10.2011	2229/CA-15/S-0320

**Unidad** **531090**  
2229/CA-15/S-0320

**Ejemplo de pre-tratamiento**

Preparación de muestras computetas (2 éch.)	--	
Homogeneización	++	
Materia seca	%	<b>92,3</b>

**Tratamiento previo de análisis de metales**

Digestión con aqua regia	++
--------------------------	----

**Metales**

Arsénico (As)	mg / kg MS	<b>1,8</b>
Cadmio (Cd)	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
Cobre (Cu)	mg / kg MS	<b>1,9</b>
Cromo (Cr)	mg / kg MS	<b>1,9</b>
Mercurio (Hg)	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Niquel (Ni)	mg / kg MS	<b>1,3</b>
Plomo (Pb)	mg / kg MS	<b>4,8</b>
Zinc (Zn)	mg / kg MS	<b>10</b>

**Disolventes aromáticos**

Benceno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Tolueno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Etilbenceno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
<i>m,p</i> -Xileno	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
<i>o</i> -Xileno	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>
<b>Xilenos (total)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>

**volátiles halogenados de hidrocarburos**

Cloruro de vinilo	mg / kg MS	<b>&lt;0,03</b>
Diclorometano	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
Triclorometano	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
Tetraclorometano	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Tricloroetileno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
Tetracloroetileno	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
1,1,1-Tricloroetano	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
1,1,2-Tricloroetano	mg / kg MS	<b>&lt;0,05</b>
1,1-Dicloroetano	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
1,2-Dicloroetano	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
1,1-Dicloroeteno	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
<i>cis</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
<i>Trans</i> -Dicloroetileno	mg / kg MS	<b>&lt;0,10</b>
<b>Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>



**Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

	<b>Unidad</b>	<b>531085</b> 2229/CA-04/S-0250	<b>531086</b> 2229/CA-06/S-0090	<b>531087</b> 2229/CA-07/S-0220	<b>531088</b> 2229/CA-11/S-0310	<b>531089</b> 2229/CA-13/S-0300
<b>Aceite mineral</b>						
Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<b>81</b>	<b>111</b>	<b>&lt;20</b>	<b>&lt;20</b>	<b>&lt;20</b>
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<b>8</b>	<b>&lt;4</b>	<b>&lt;4</b>	<b>&lt;4</b>	<b>&lt;4</b>
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<b>9</b>	<b>&lt;4</b>	<b>&lt;4</b>	<b>&lt;4</b>	<b>&lt;4</b>
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<b>12</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>11</b>	<b>35</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>3</b>
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>3</b>
<b>Análisis requeridos</b>						
Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	<b>5,0</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>
<i>Acenafteno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>
<i>Acenaftileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>
<i>Antraceno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(a)antraceno</i>	mg / kg MS	<b>0,020</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(a)pireno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(b)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<b>0,016</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(g,h,i)perileno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Benzo(k)fluoranteno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Criseno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Dibenzo(a,h)antraceno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Fenantreno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Fluoranteno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Fluoreno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Indeno(1,2,3-cd)pireno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<i>Naftaleno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>	<b>&lt;0,050</b>
<i>Pireno</i>	mg / kg MS	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>	<b>&lt;0,010</b>
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	<b>0,02<sup>x)</sup></b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	<b>0,04<sup>x)</sup></b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	<b>0,02<sup>x)</sup></b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

**Unidad** **531090**  
2229/CA-15/S-0320

**Aceite mineral**

Hidrocarburos totales C10-C40	mg / kg MS	<20
Fracción C10-C12	mg / kg MS	<4
Fracción C12-C16	mg / kg MS	<4
Fracción C16-C20	mg / kg MS	<2
Fracción C20-C24	mg / kg MS	<2
Fracción C24-C28	mg / kg MS	<2
<b>Fracción C28-C32</b>	mg / kg MS	<b>&lt;2,0</b>
Fracción C32-C36	mg / kg MS	<2
Fracción C36-C40	mg / kg MS	<2

**Análisis requeridos**

Temperatura interna del paquete a la recepción	° C	--
Acenafteno	mg / kg MS	<0,050
Acenaftileno	mg / kg MS	<0,050
Antraceno	mg / kg MS	<0,010
Benzo(a)antraceno	mg / kg MS	<0,010
Benzo(a)pireno	mg / kg MS	<0,010
Benzo(b)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010
Benzo(g,h,i)perileno	mg / kg MS	<0,010
Benzo(k)fluoranteno	mg / kg MS	<0,010
Criseno	mg / kg MS	<0,010
Dibenzo(a,h)antraceno	mg / kg MS	<0,010
Fenantreno	mg / kg MS	<0,010
Fluoranteno	mg / kg MS	<0,010
Fluoreno	mg / kg MS	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg / kg MS	<0,010
Naftaleno	mg / kg MS	<0,050
Pireno	mg / kg MS	<0,010
<b>Suma HAP (10)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>
<b>Suma HAP (16)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>
<b>Suma HAP (6)</b>	mg / kg MS	<b>n.d.</b>

Explicación: "<" o n.q. : por debajo del límite de cuantificación (L.C.).

x) El cálculo de la suma se realiza sin tener en cuenta los límites de informe.

PE) Debido a la influencia perturbadora de la matriz de la muestra, se aumentó el límite de análisis.

**Comentarios**

531085 Datalogger AAB86057

Inicio de análisis: 07.10.11

Final de análisis: 13.10.11

El presente informe sólo da fe de la muestra analizada. La descripción, identificación y referencia de la muestra analizada han sido facilitadas por el cliente. La copia parcial o total de este documento requiere la autorización expresa por parte del laboratorio.

**AL-West B.V. Mlle Fatiha Beneddif, Tel. +33/380680155**  
**Gerente del relación de cliente**

**Este informe es transmitido por correo electrónico en formato pdf (sin sistema de cifrado). Está en conformidad con los requisitos de la norma ISO / IEC 17025:2005 informes para simplificar y válida sin**



## AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

### **Descripción 271938 Suelo /lixiviado**

**firma.**

#### **Copias**

TAUW IBERIA , Señor Pablo DE LA OSSA

#### **Lista de métodos**

##### **Material particulado**

**Conforme NEN 6966:** Plomo (Pb) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Cobre (Cu) Niquel (Ni) Zinc (Zn)

**EN 13657:** Digestión con aqua regia

**EN-ISO 11885:** Arsénico (As)

**ISO 16772:** Mercurio (Hg)

**ISO 22155:** Benceno Tolueno Etilbenceno Xilenos (total) Cloruro de vinilo Diclorometano Triclorometano Tetraclorometano Tricloroetileno  
Tetracloroetileno 1,1,1-Tricloroetano 1,1,2-Tricloroetano 1,1-Dicloroetano 1,2-Dicloroetano 1,1-Dicloroetano  
Suma cis/trans-1,2-Dicloroetilenos

**ISO11465; EN12880:** Materia seca

**método interno:** Hidrocarburos totales C10-C40 Suma HAP (10) Suma HAP (16) Suma HAP (6)

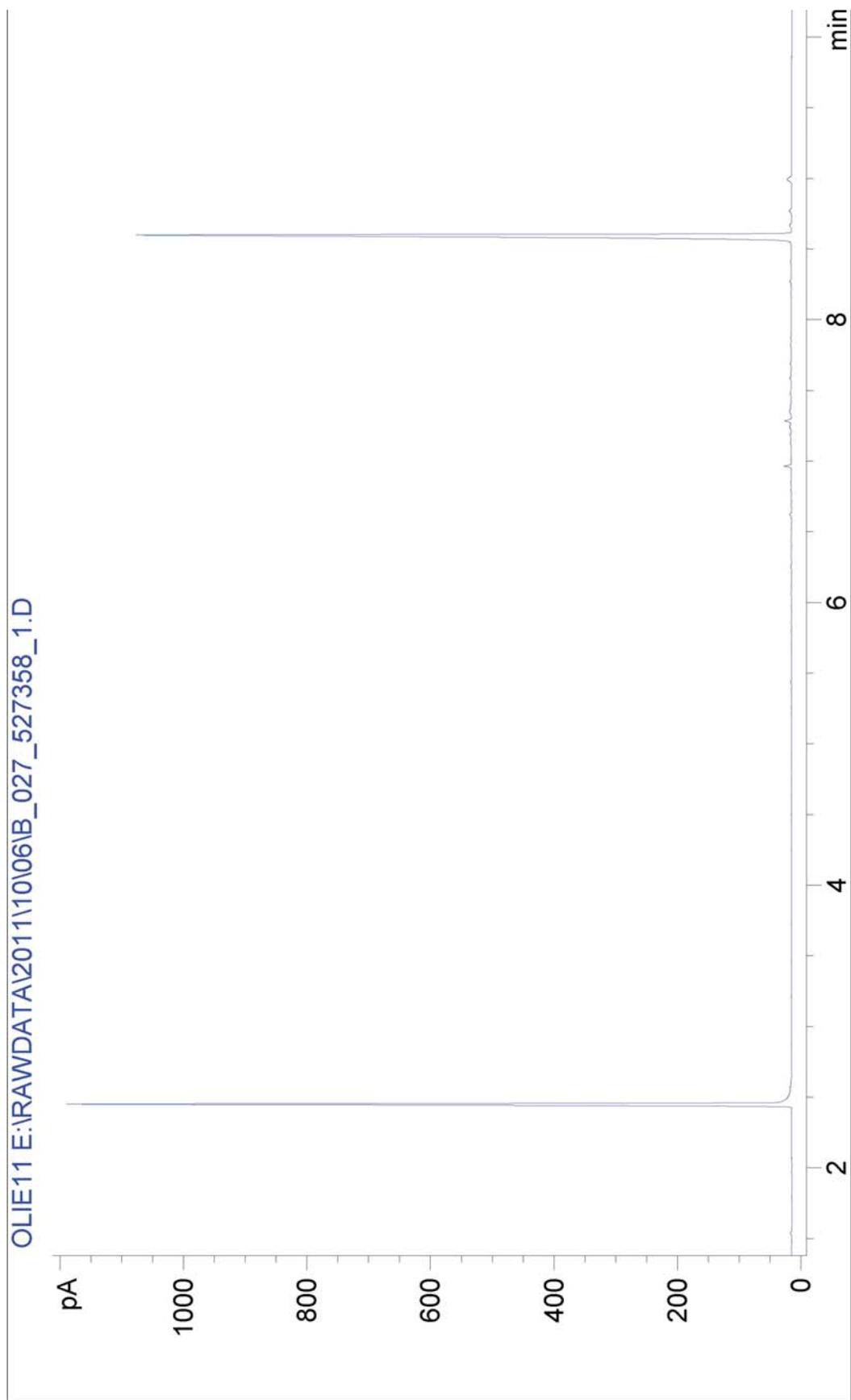
**método interno:** n) Fracción C10-C12 Fracción C12-C16 Fracción C16-C20 Fracción C20-C24 Fracción C24-C28 Fracción C28-C32  
Fracción C32-C36 Fracción C36-C40

**método interno:** Preparación de muestras compuestas (2 éch.) Homogeneización

**método interno:** n) Temperatura interna del paquete a la recepción

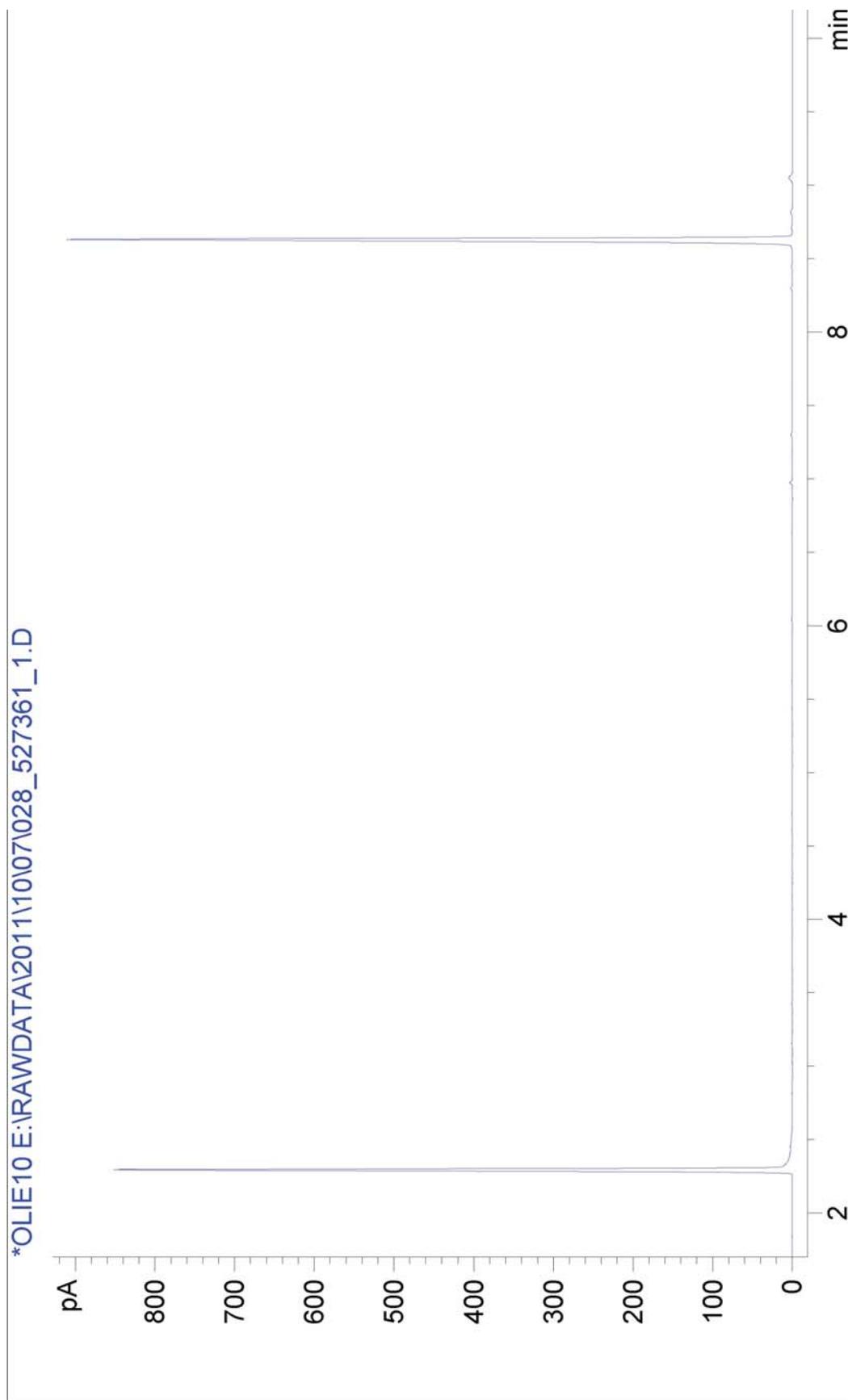
**n) No acreditados**

**Código de la Muestra: 2229/C01/S-0040**



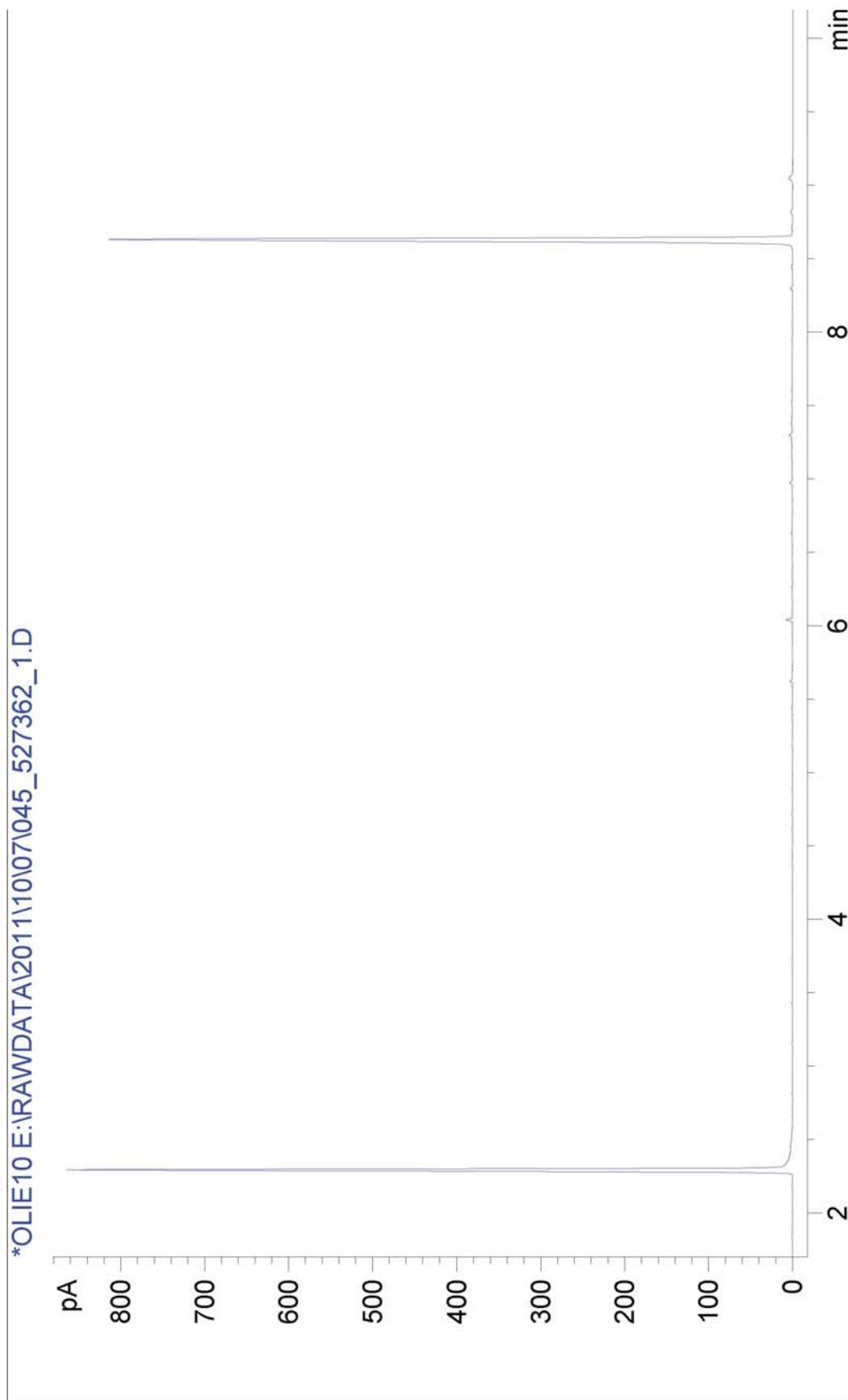
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527361, created at 10.10.2011 05:40:36

**Código de la Muestra: 2229/C02/S-0040**



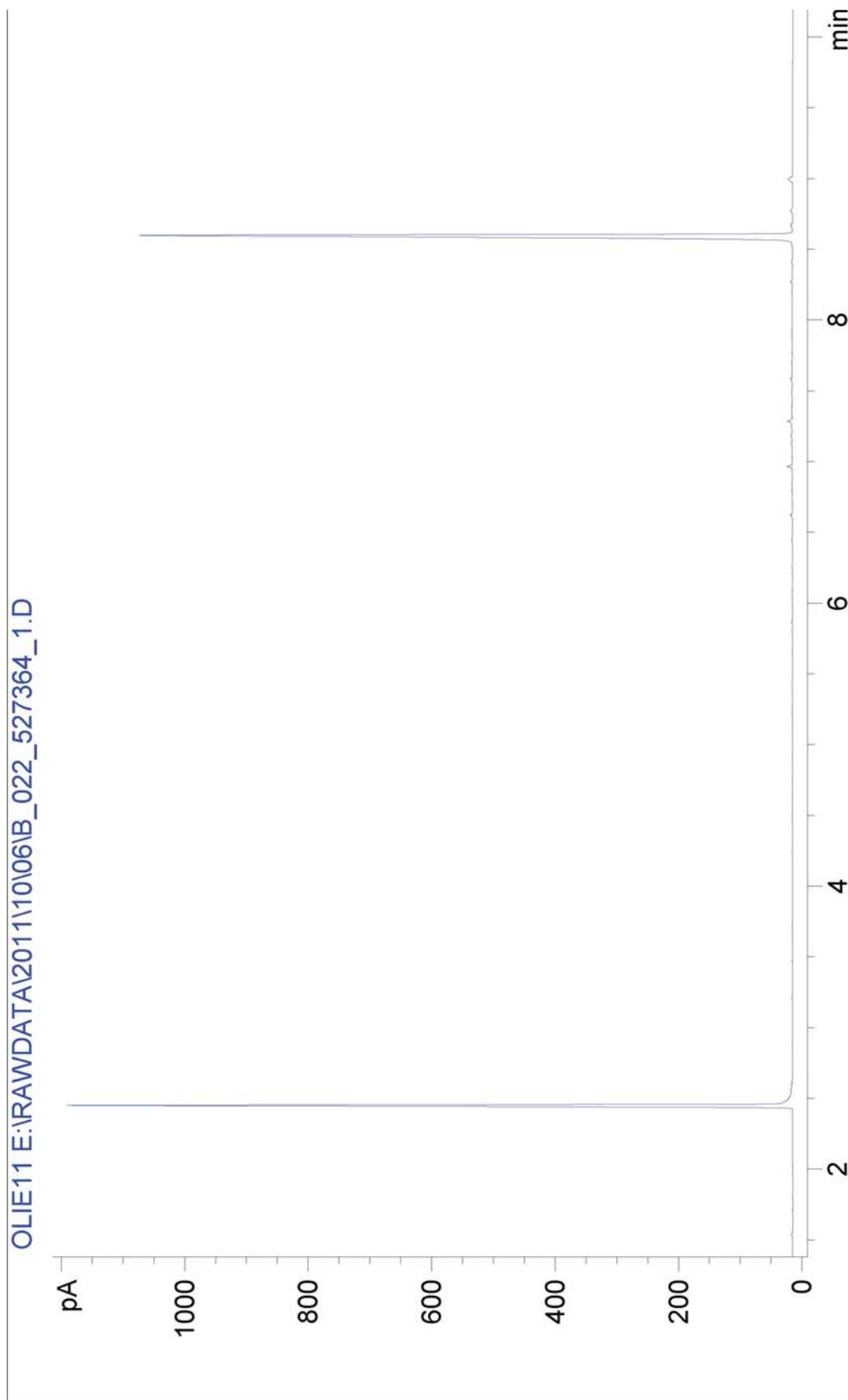
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527362, created at 10.10.2011 05:41:03

**Código de la Muestra: 2229/C03/S-0040**

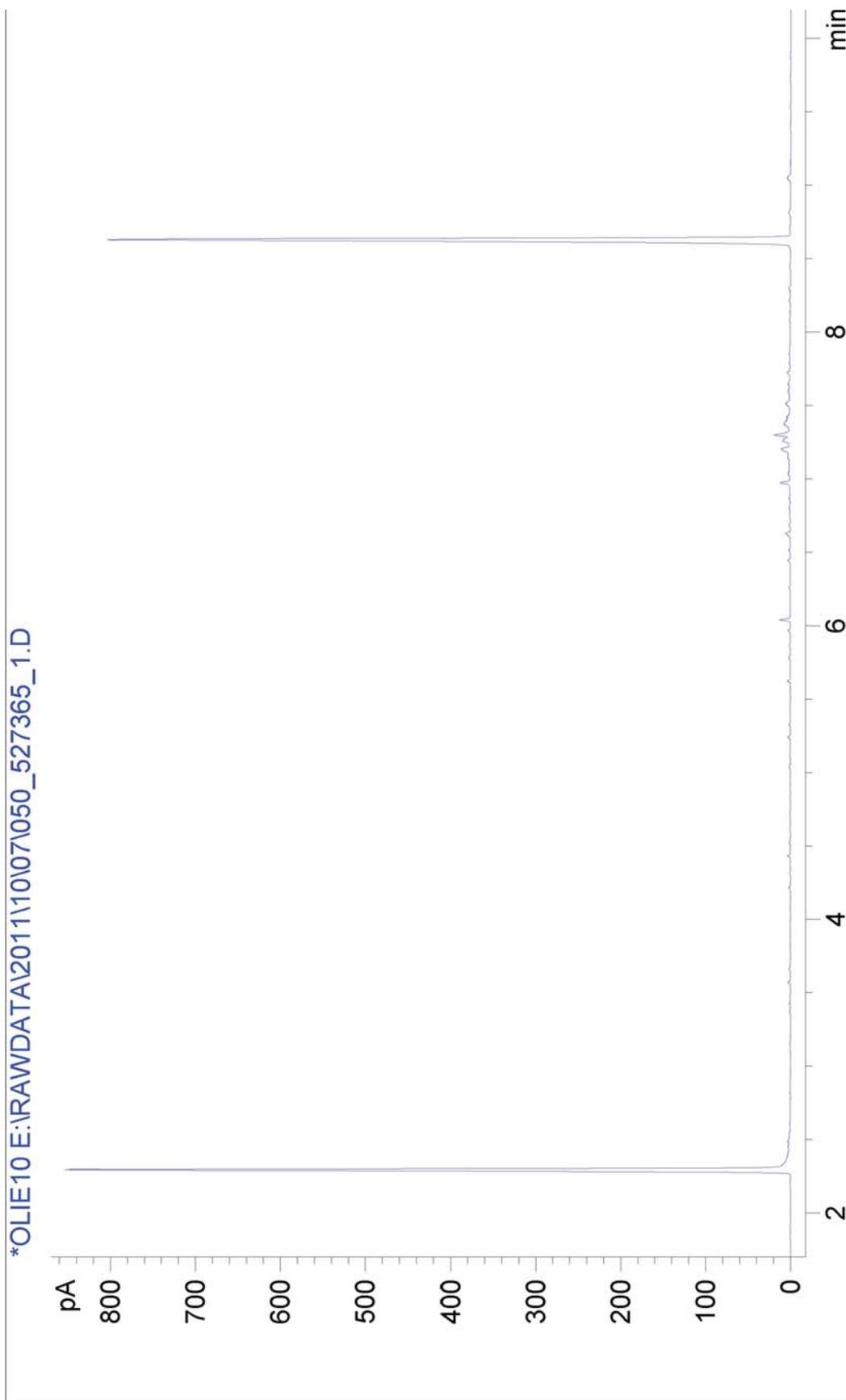


Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527364, created at 06.10.2011 17:00:12

**Código de la Muestra: 2229/C04/S-0040**

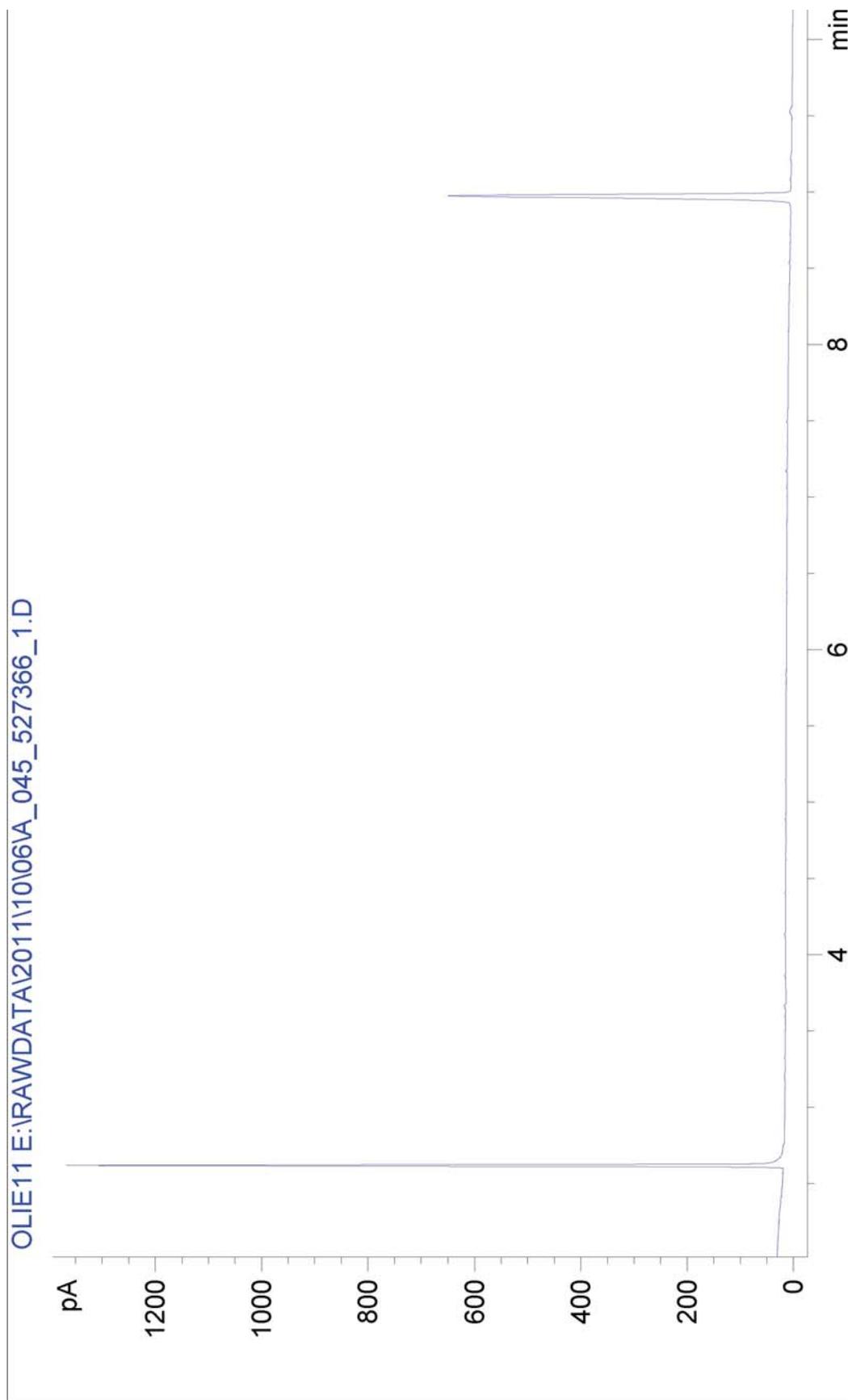


**Código de la Muestra: 2229/C05/S-0040**



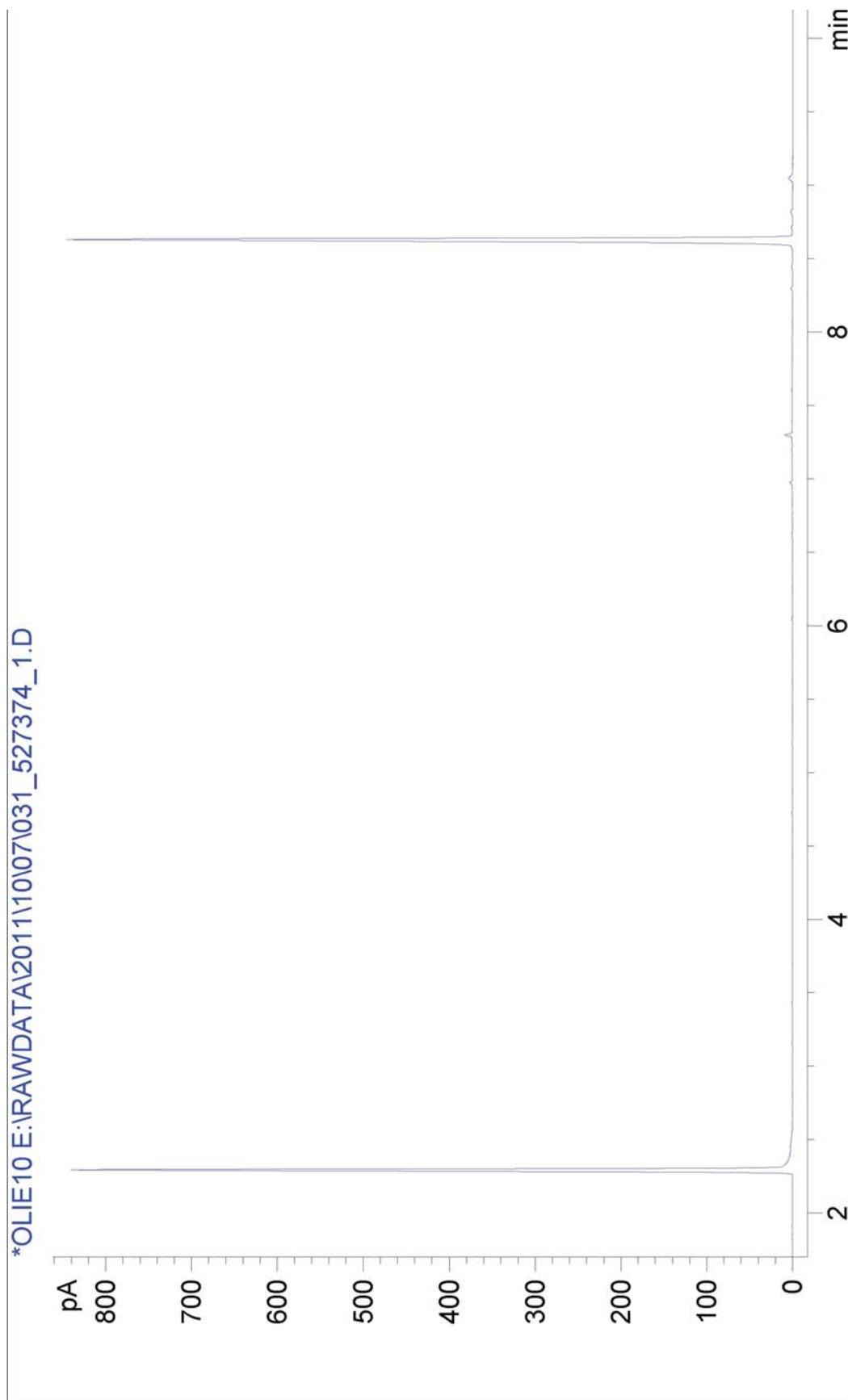
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527366, created at 07.10.2011 00:30:06

**Código de la Muestra: 2229/C06/S-0040**



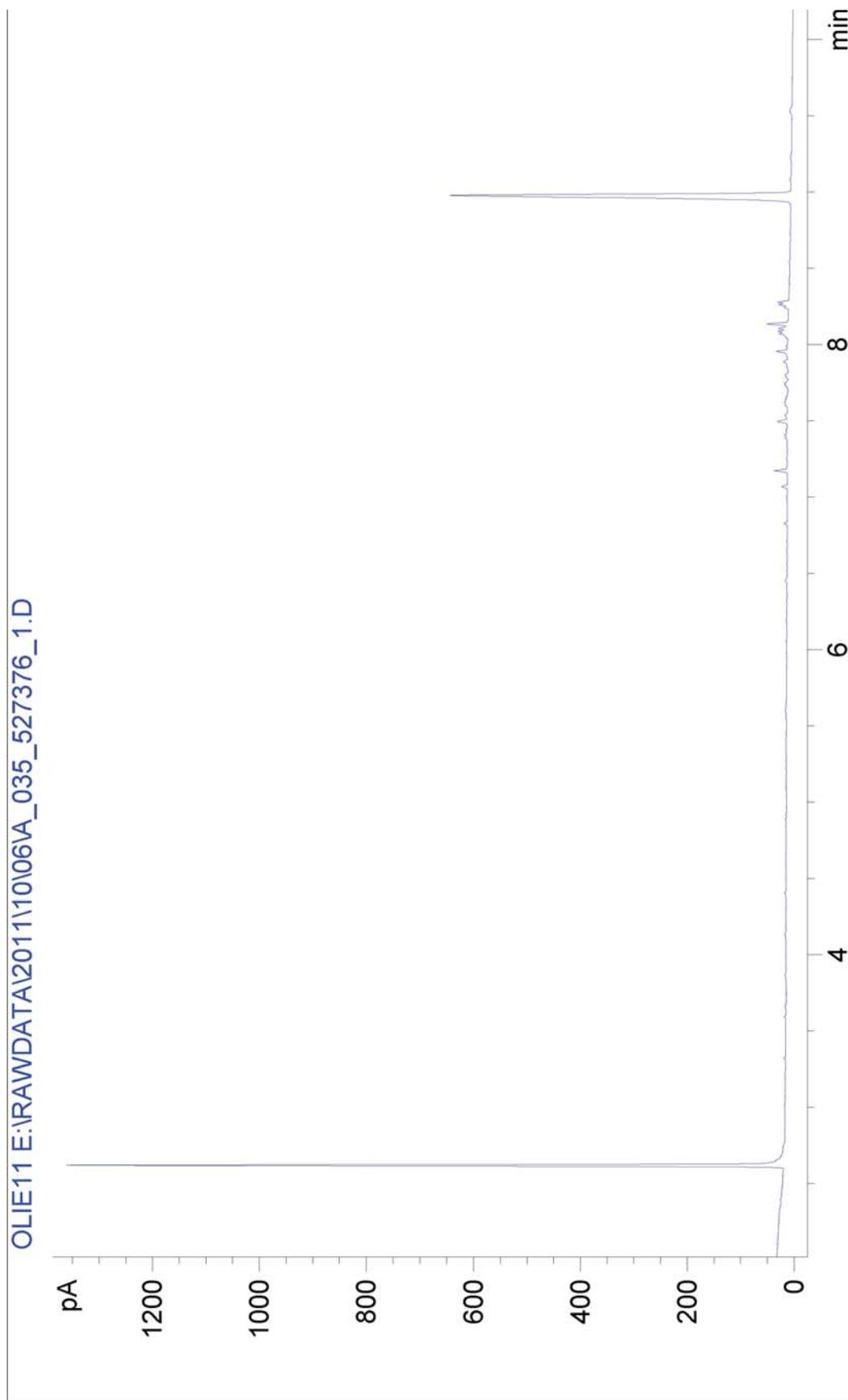
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527374, created at 10.10.2011 05:40:42

**Código de la Muestra: 2229/C07/S-0040**

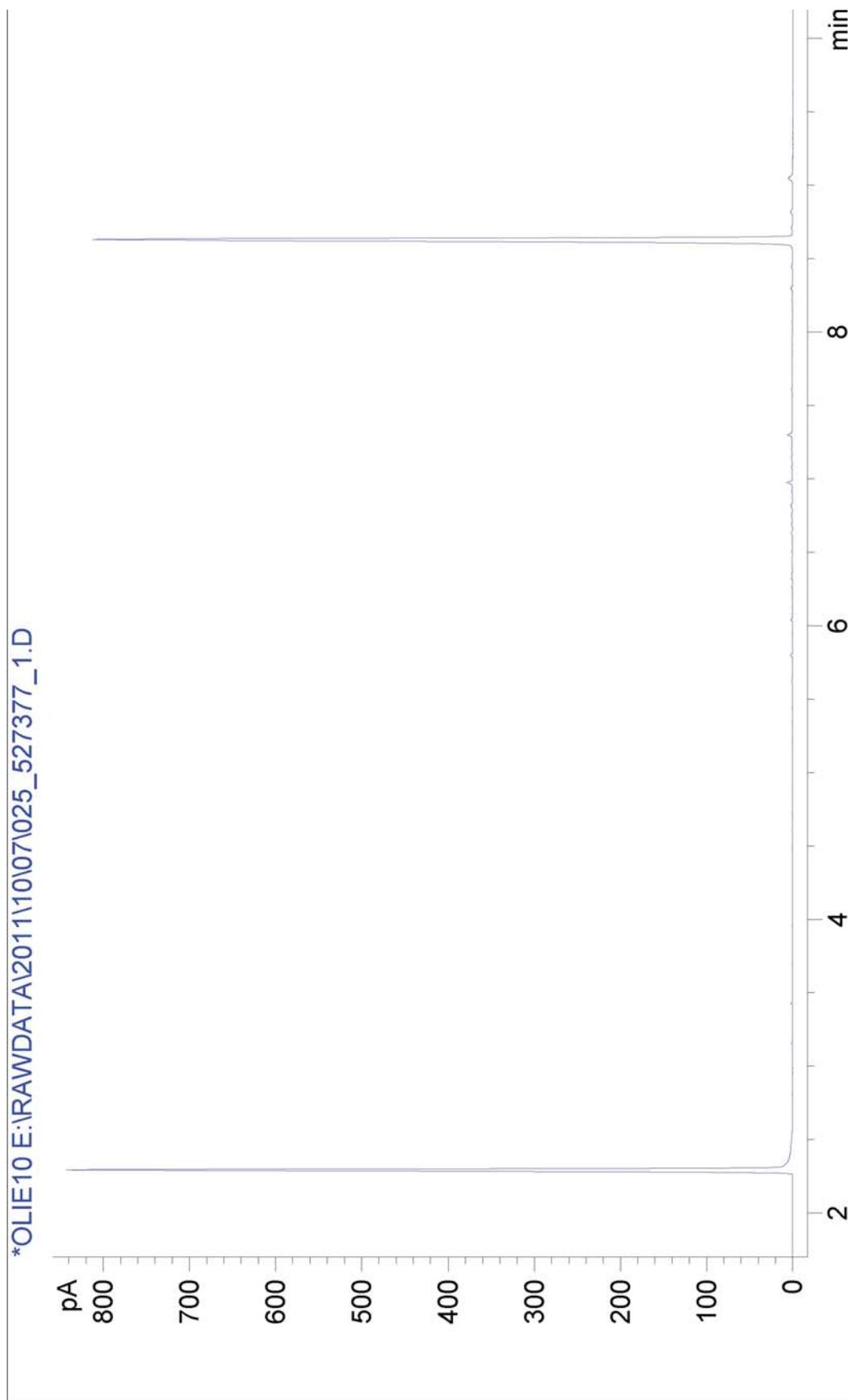


Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527376, created at 06.10.2011 21:10:11

**Código de la Muestra: 2229/C08/S-0040**

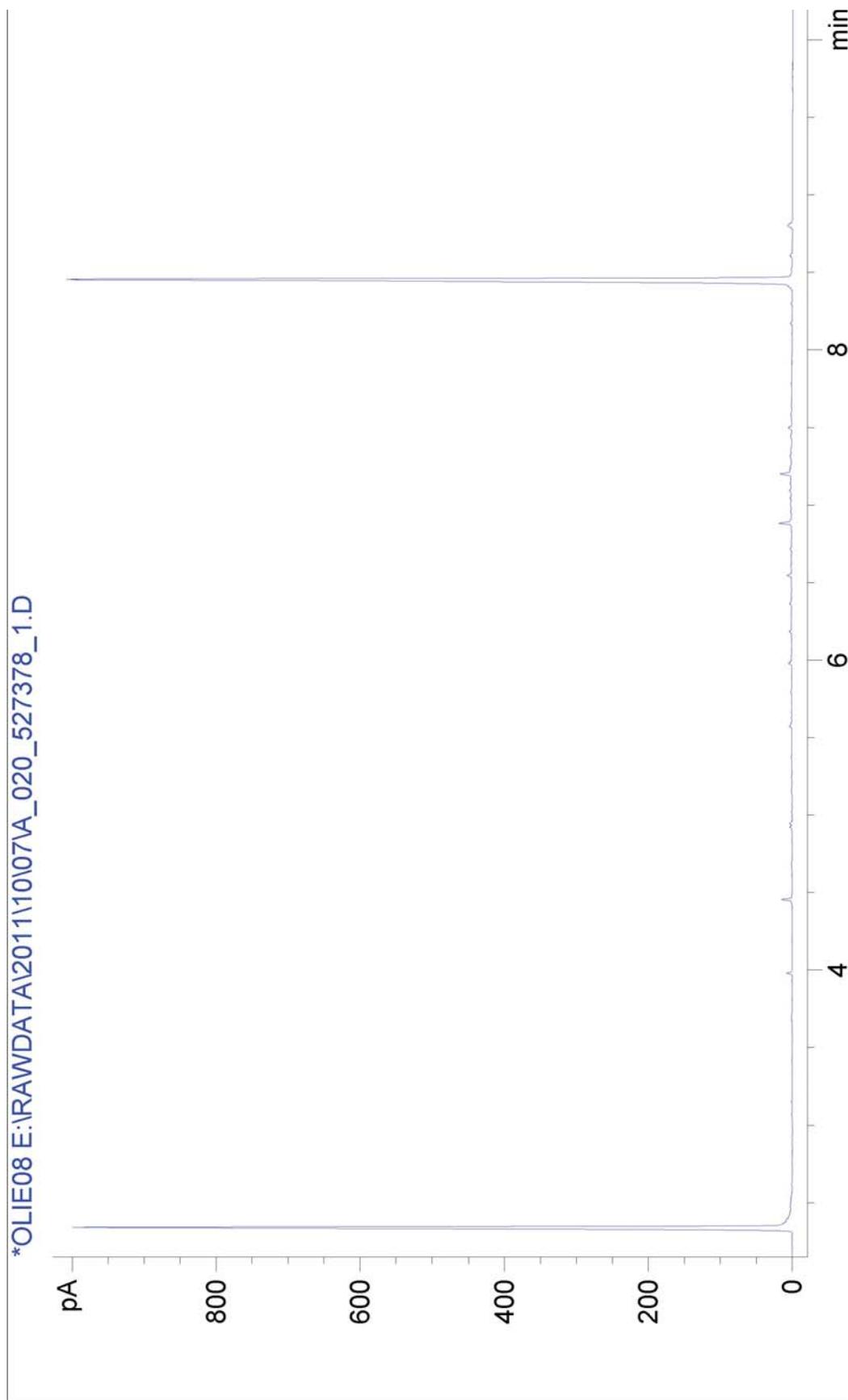


**Código de la Muestra: 2229/C09/S-0040**



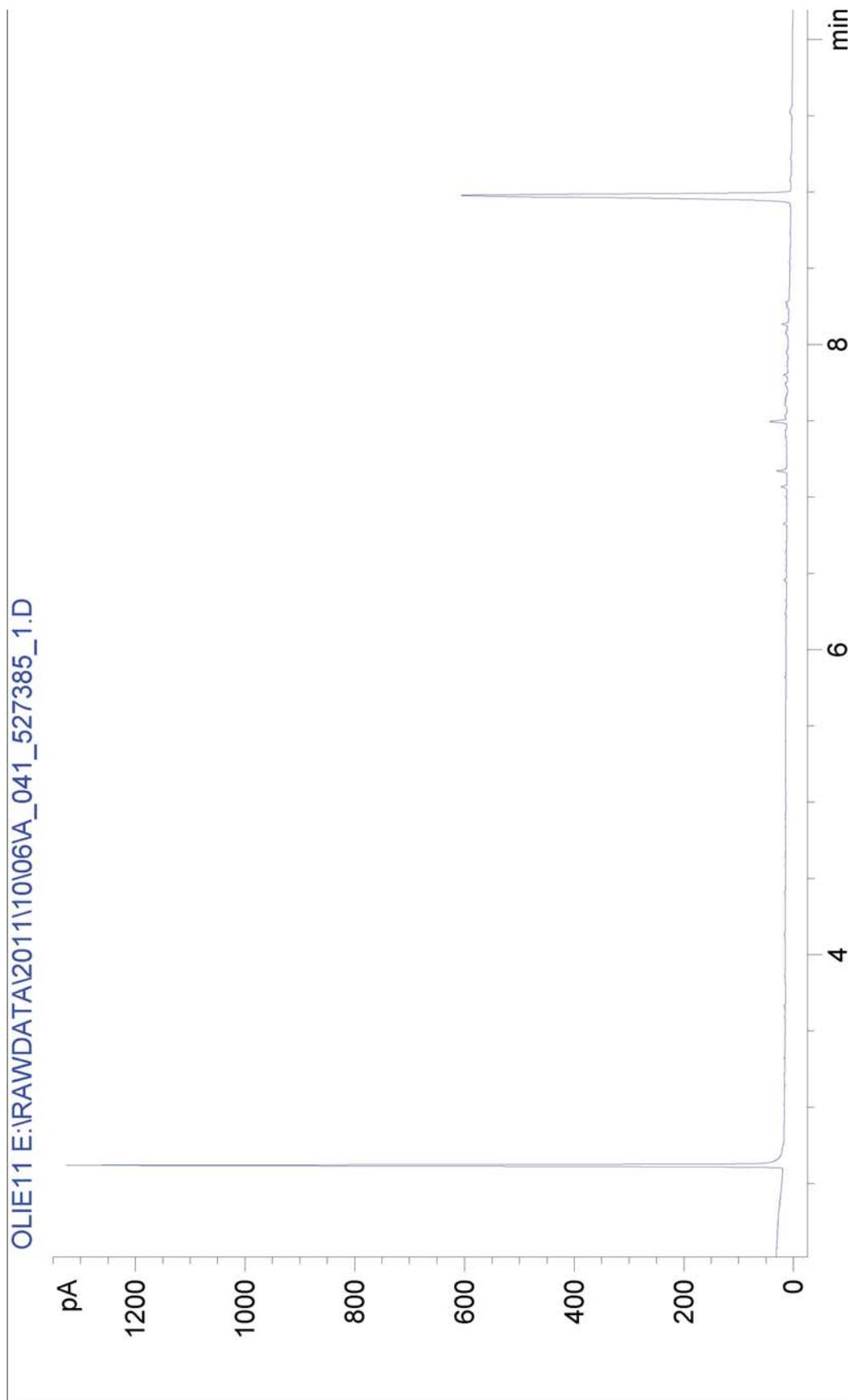
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527378, created at 10.10.2011 08:20:35

**Código de la Muestra: 2229/C10/S-0040**



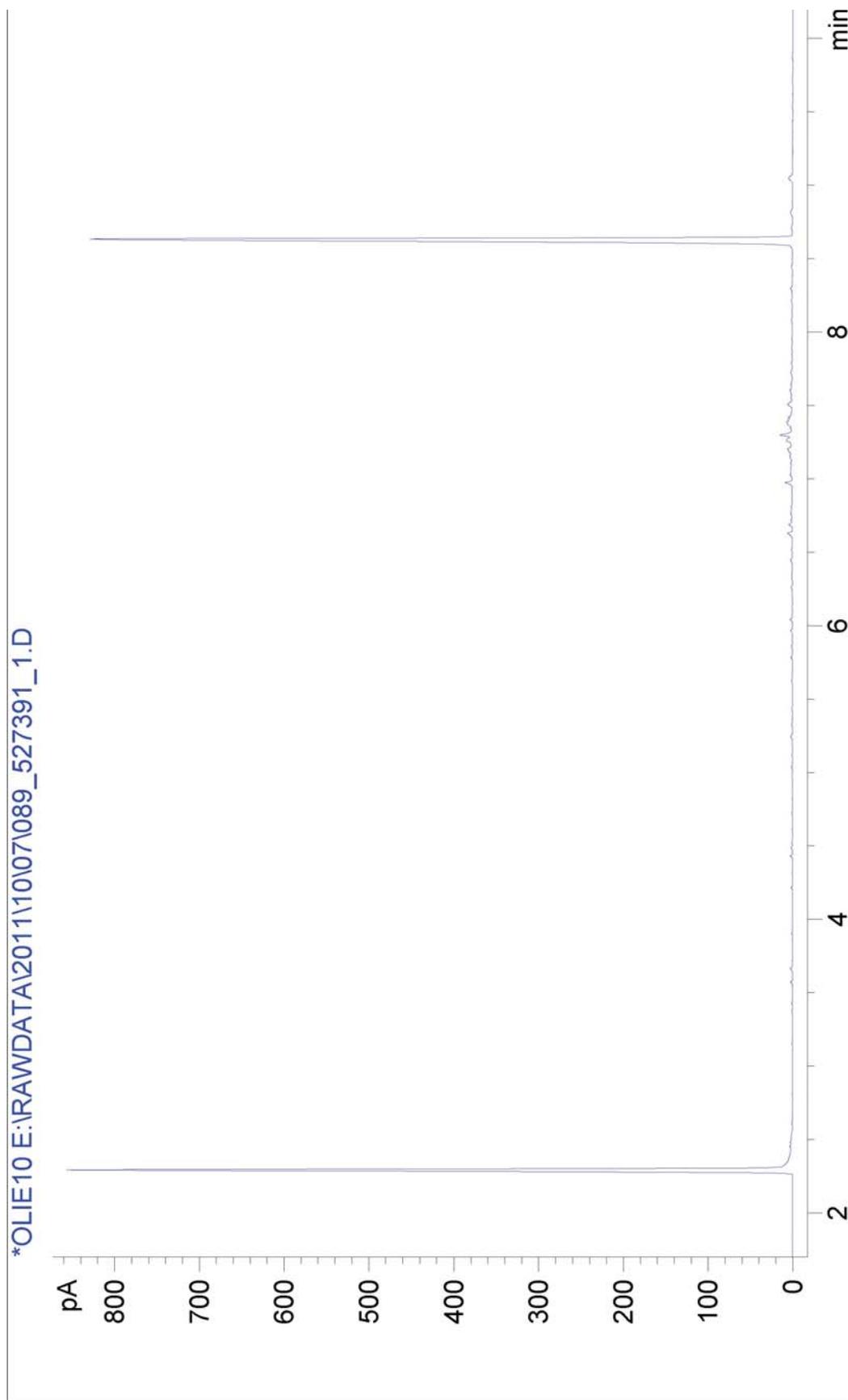
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527385, created at 06.10.2011 23:10:09

**Código de la Muestra: 2229/C11/S-0040**



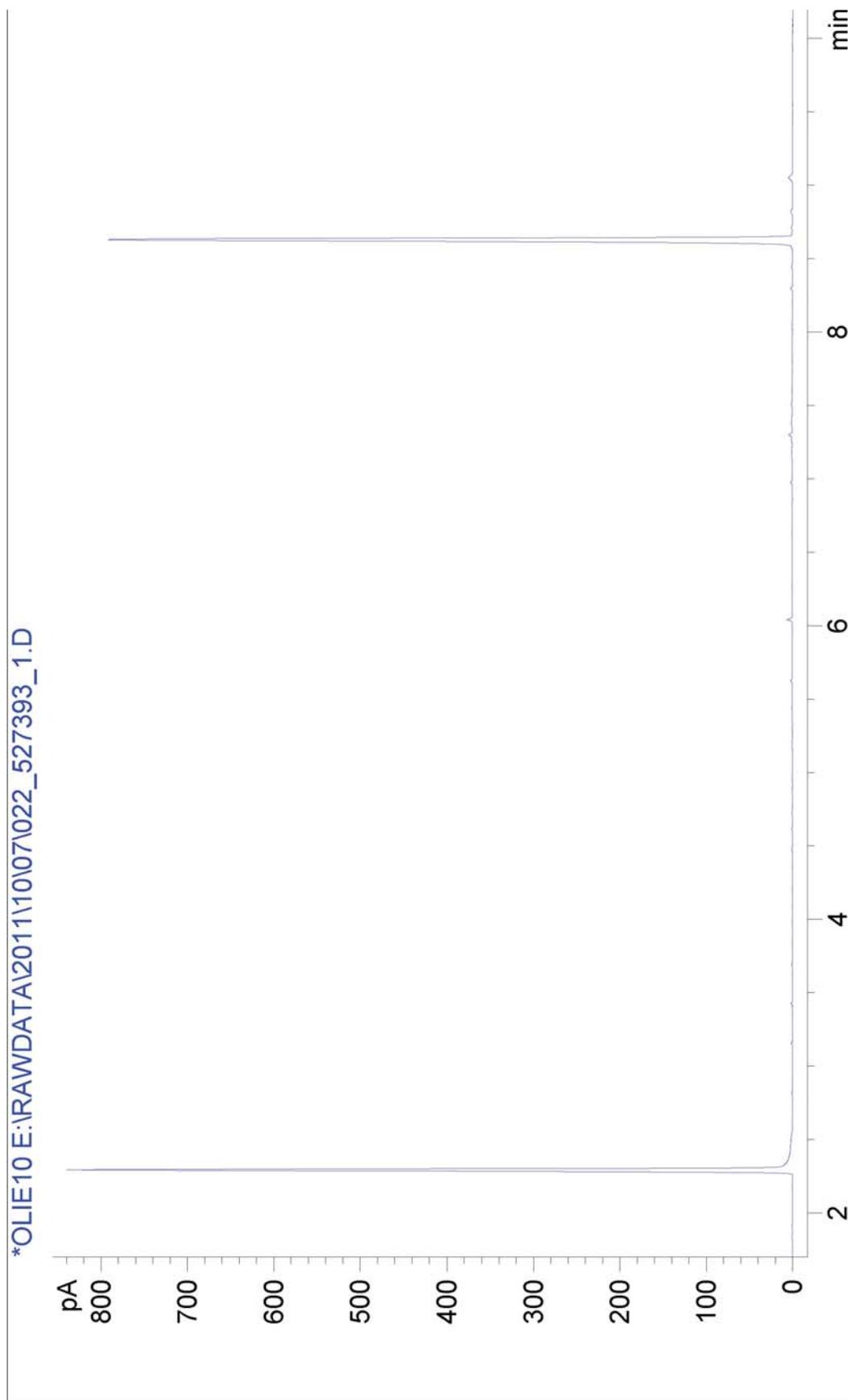
Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527391, created at 10.10.2011 05:51:06

**Código de la Muestra: 2229/C12/S-0040**

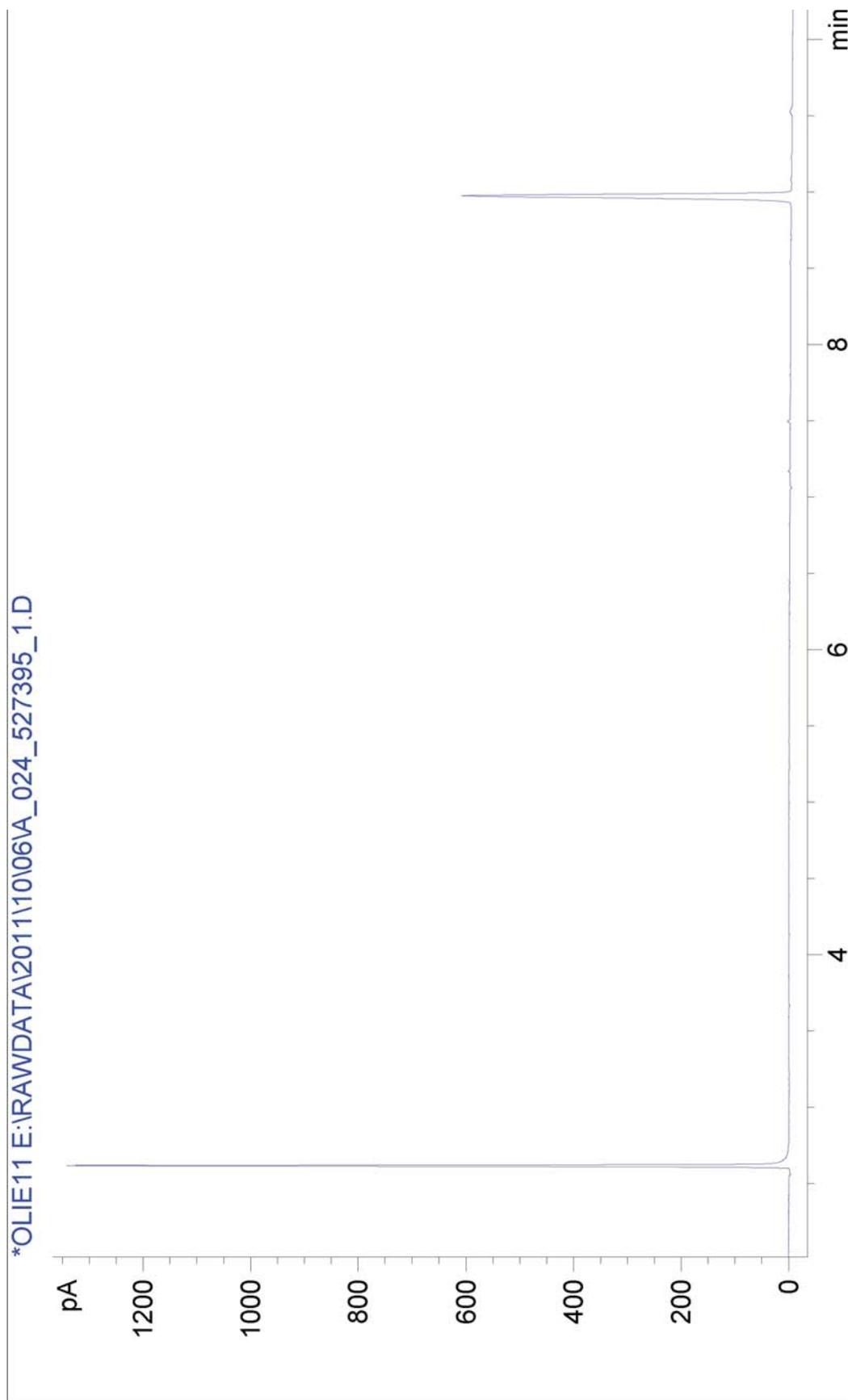


Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527393, created at 10.10.2011 05:40:25

**Código de la Muestra: 2229/C13/S-0040**

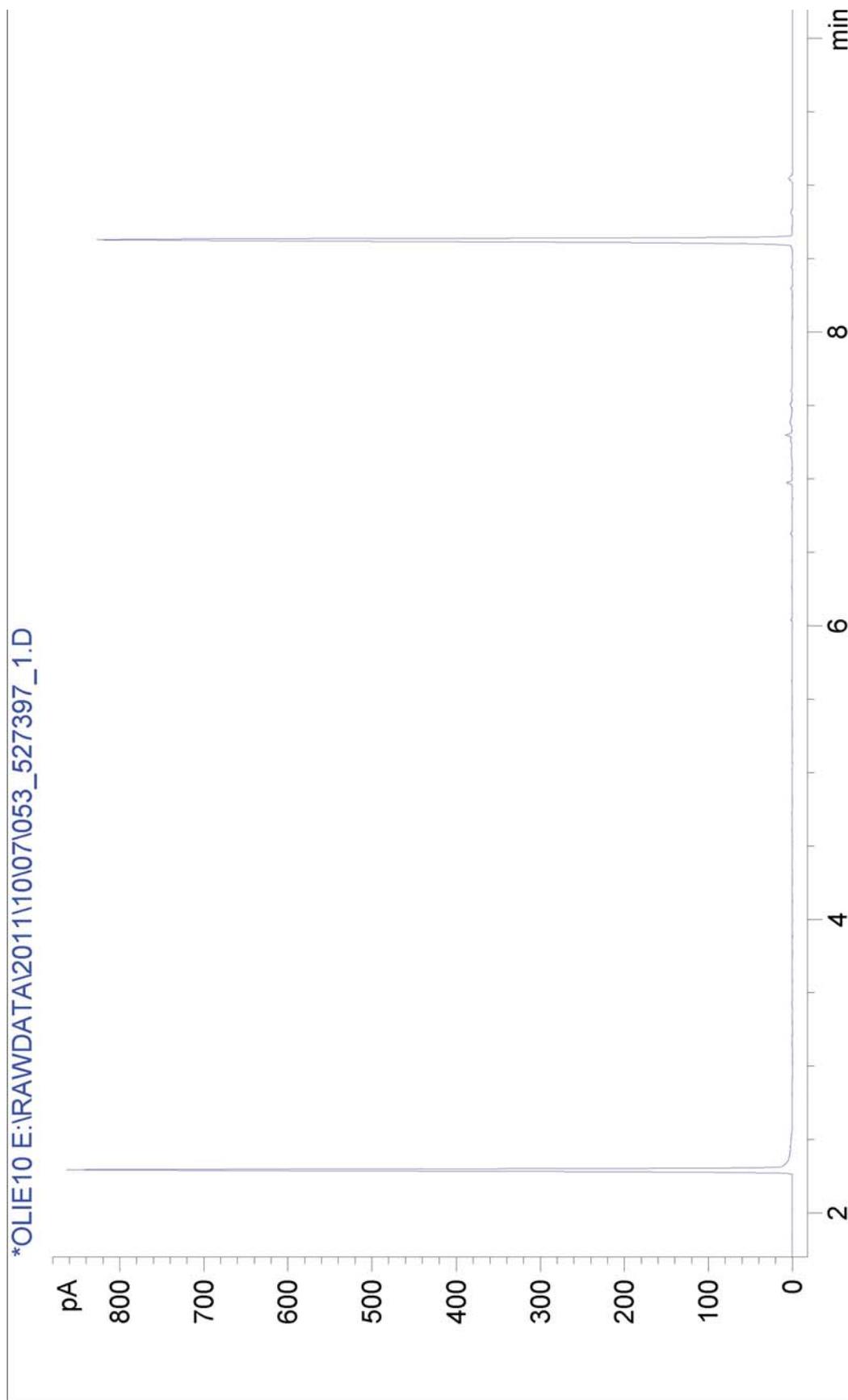


**Código de la Muestra: 2229/C14/S-0040**

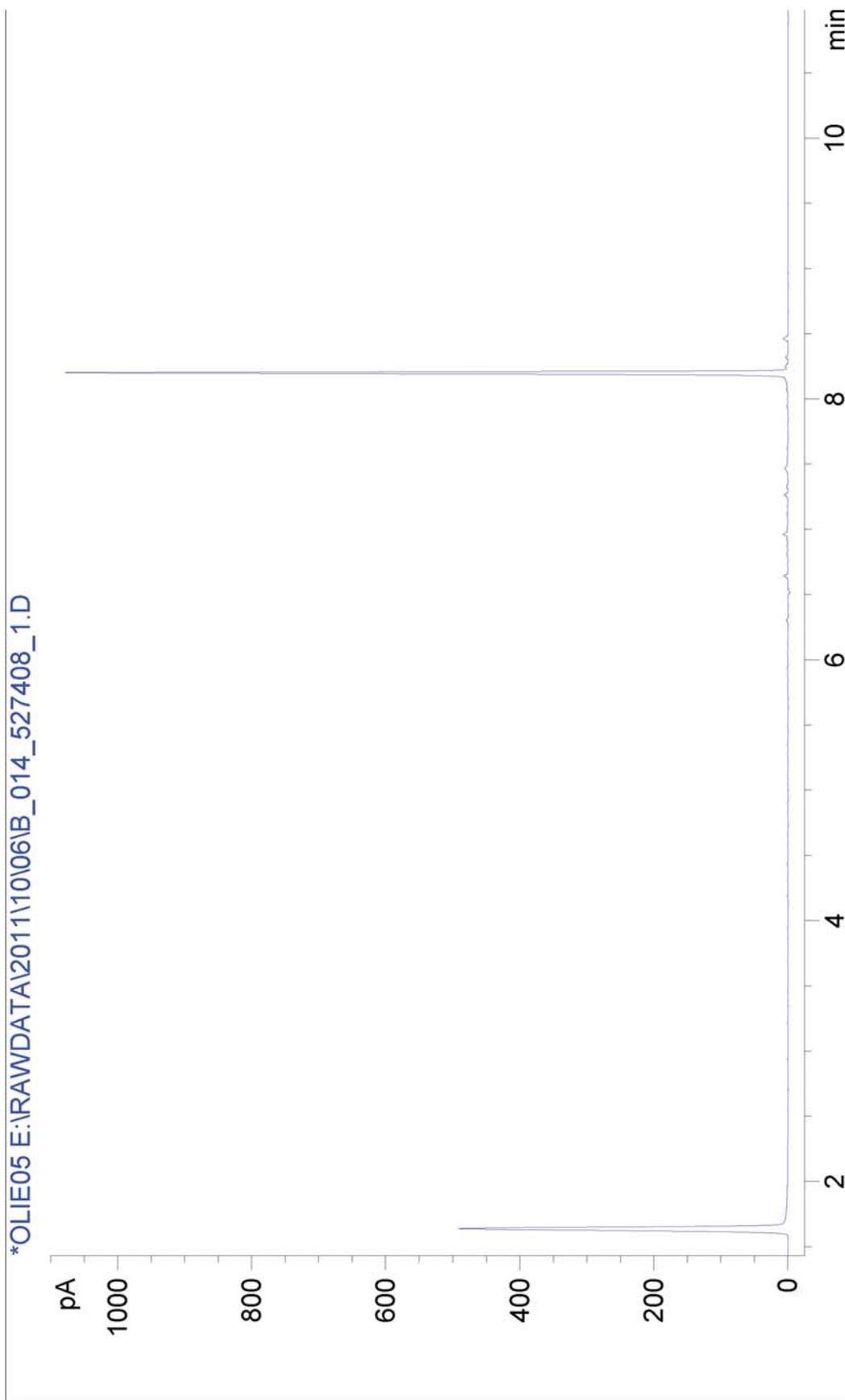


Chromatogram for Order No. 271257, Analysis No. 527397, created at 10.10.2011 05:41:12

**Código de la Muestra: 2229/C15/S-0040**

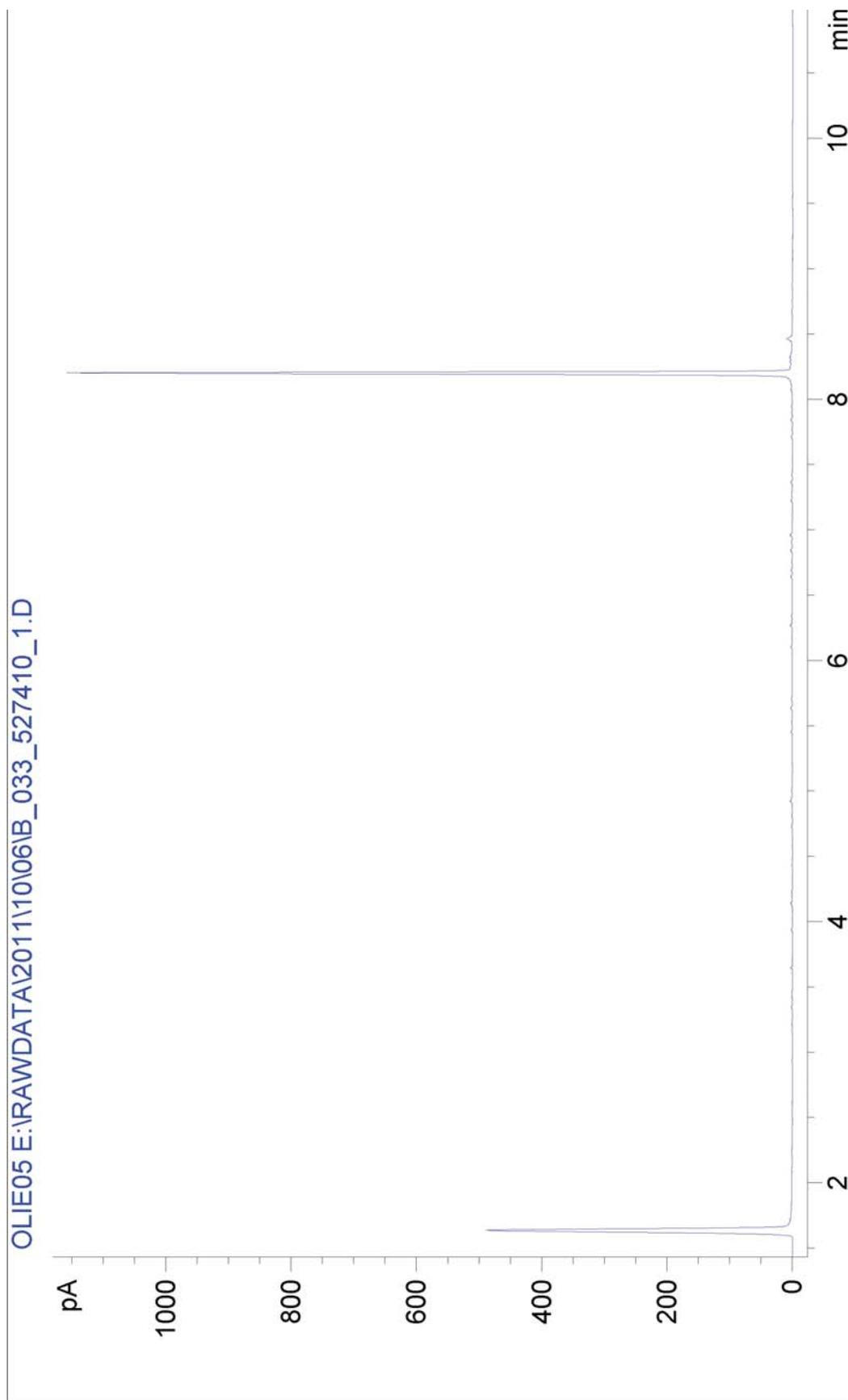


**Código de la Muestra: 2229/C16/S-0040**



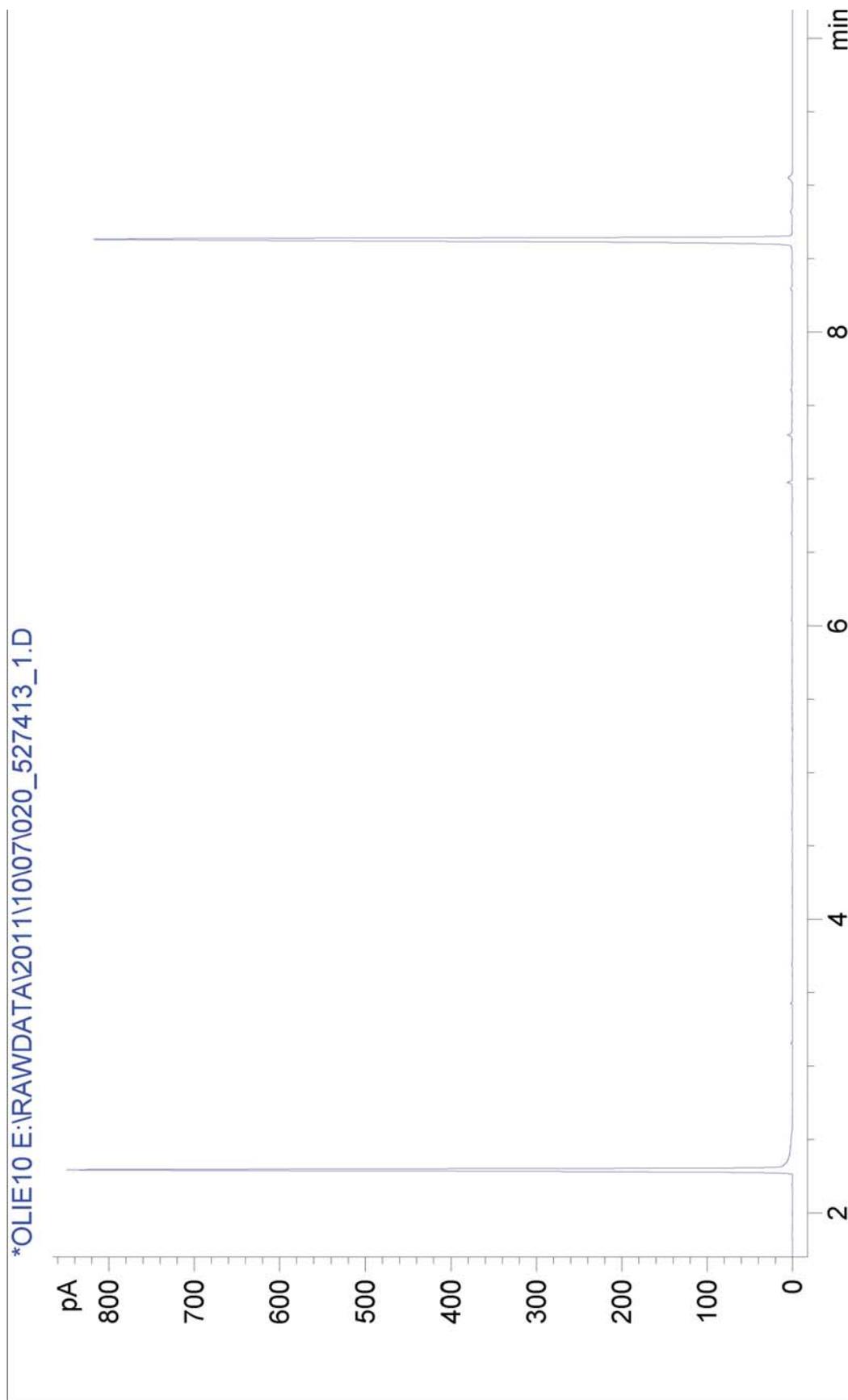
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527410, created at 06.10.2011 17:50:07

**Código de la Muestra: 2229/C17/S-0040**



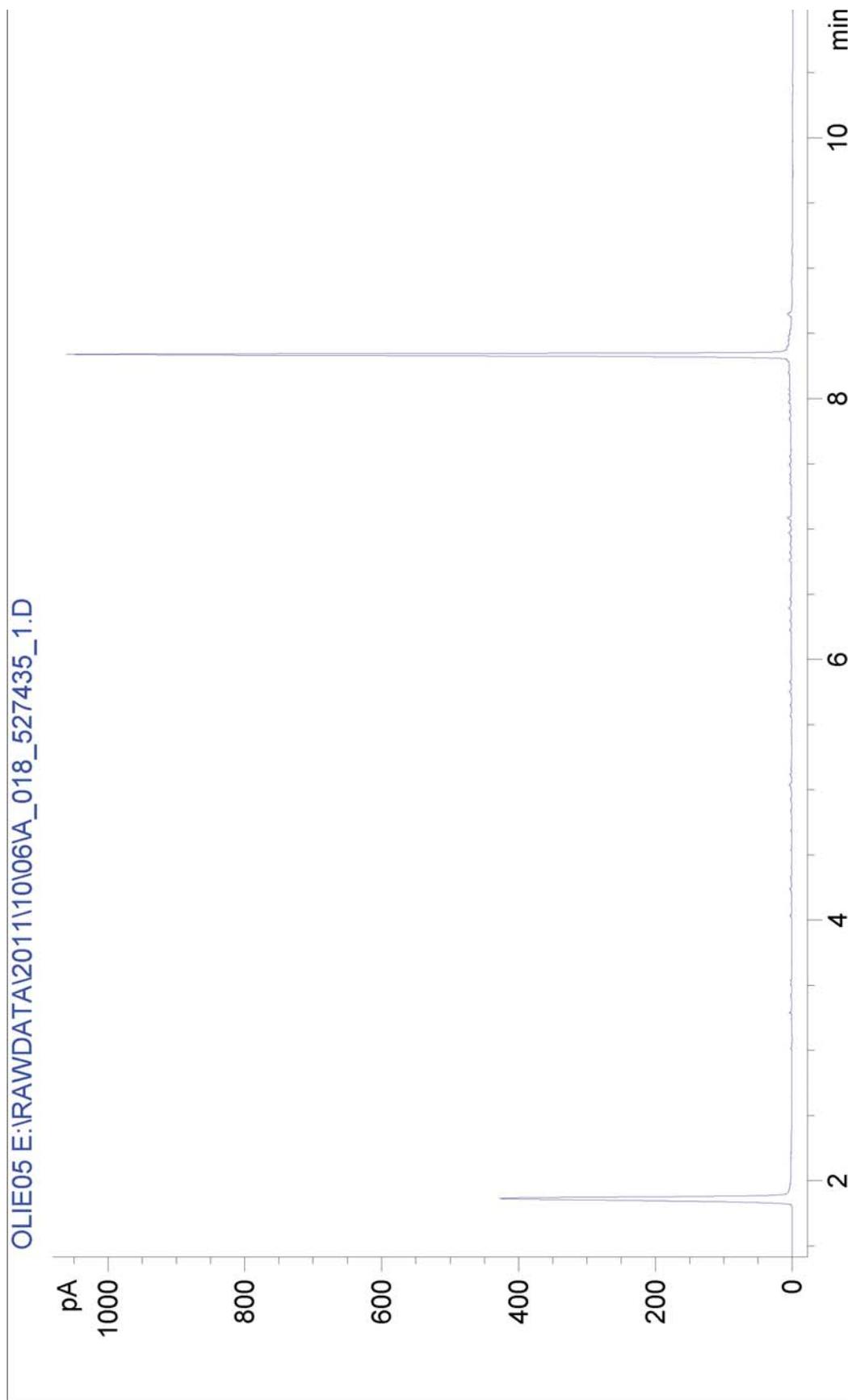
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527413, created at 10.10.2011 05:40:22

**Código de la Muestra: 2229/C18/S-0040**



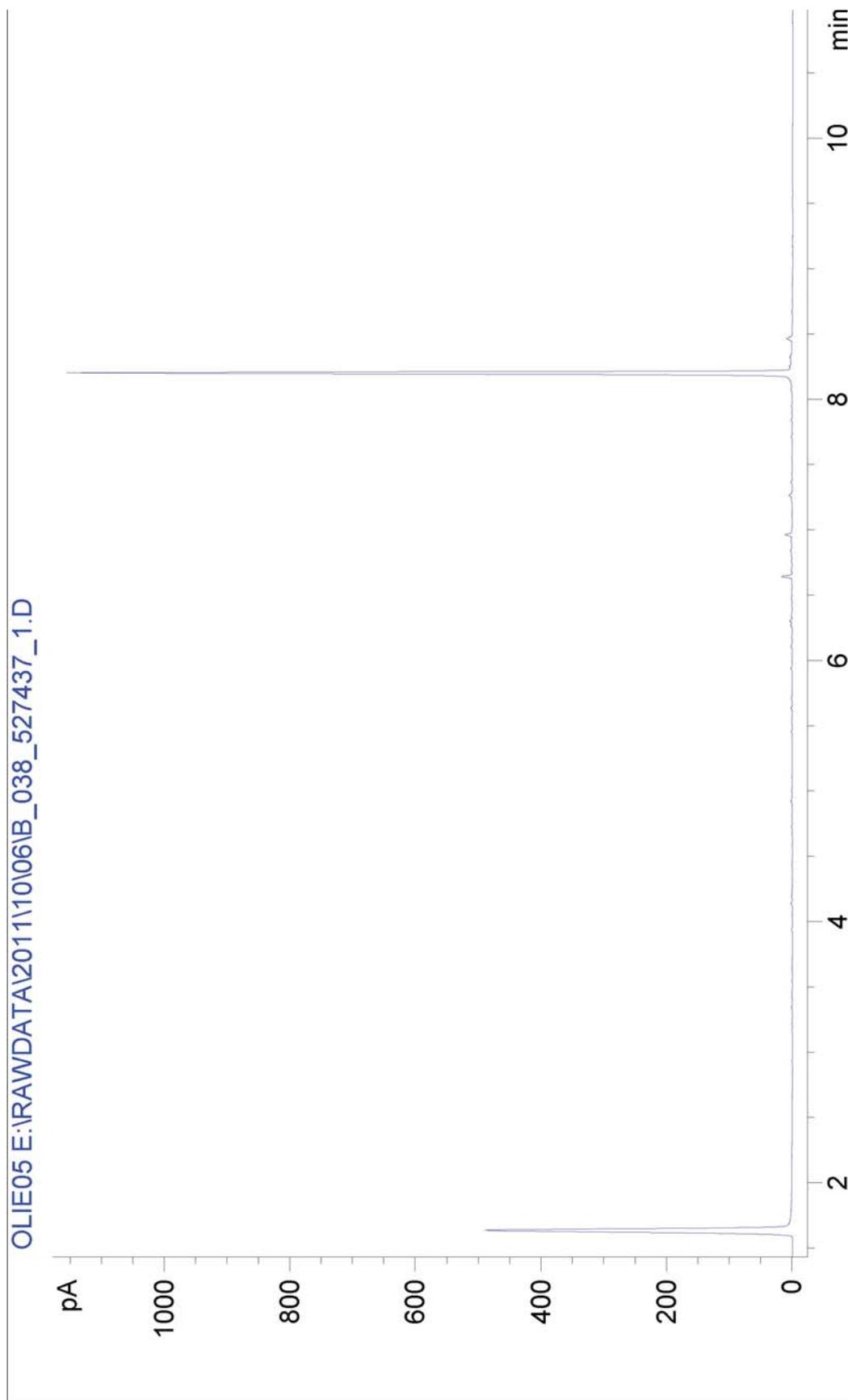
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527435, created at 06.10.2011 13:50:11

**Código de la Muestra: 2229/C19/S-0040**



Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527437, created at 06.10.2011 19:00:20

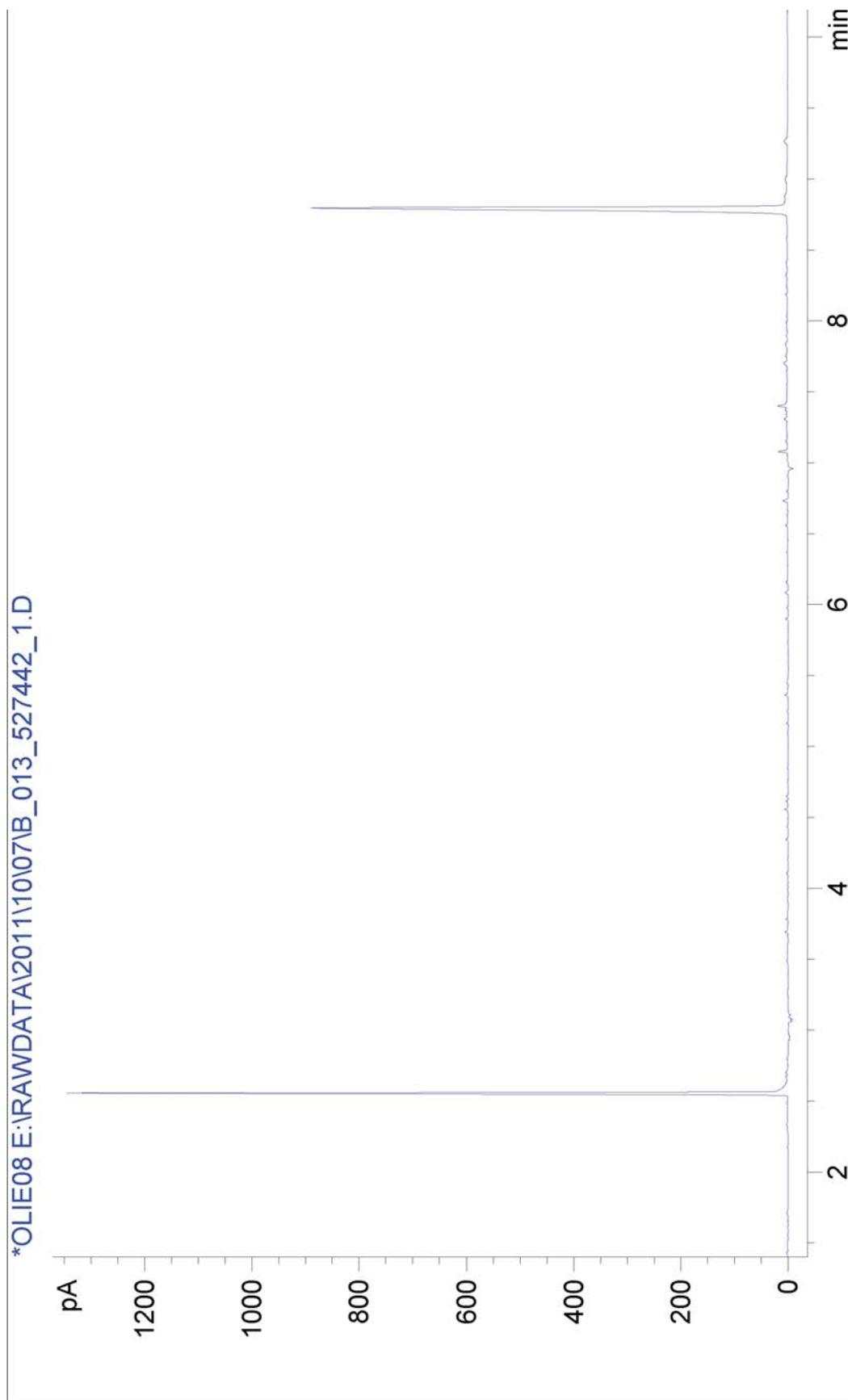
**Código de la Muestra: 2229/C20/S-0040**



OLIE05 E:\RAWDATA\2011\10\06\B\_038\_527437\_1.D

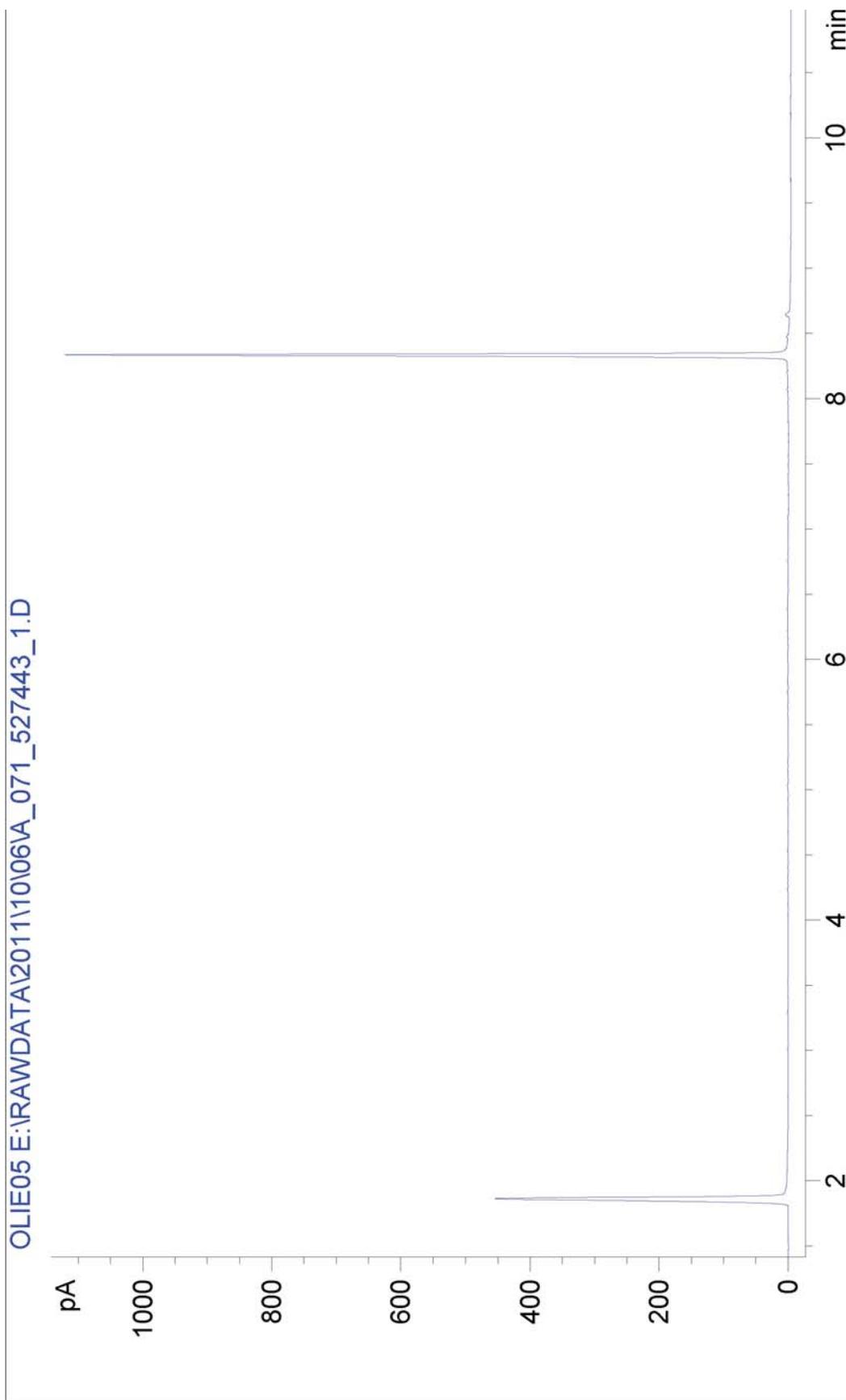
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527442, created at 10.10.2011 10:00:29

**Código de la Muestra: 2229/C21/S-0040**

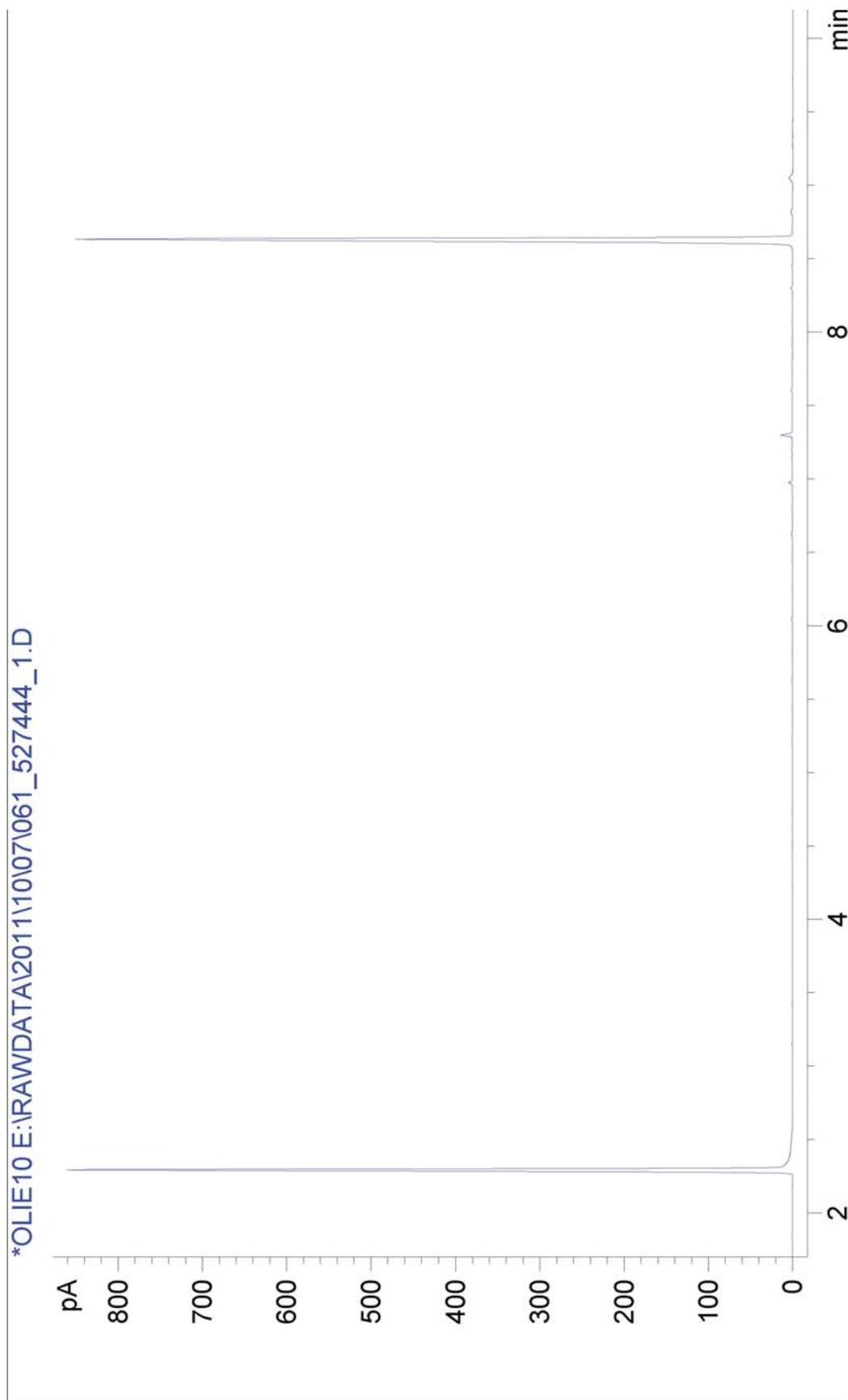


Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527443, created at 07.10.2011 03:40:02

**Código de la Muestra: 2229/C22/S-0040**

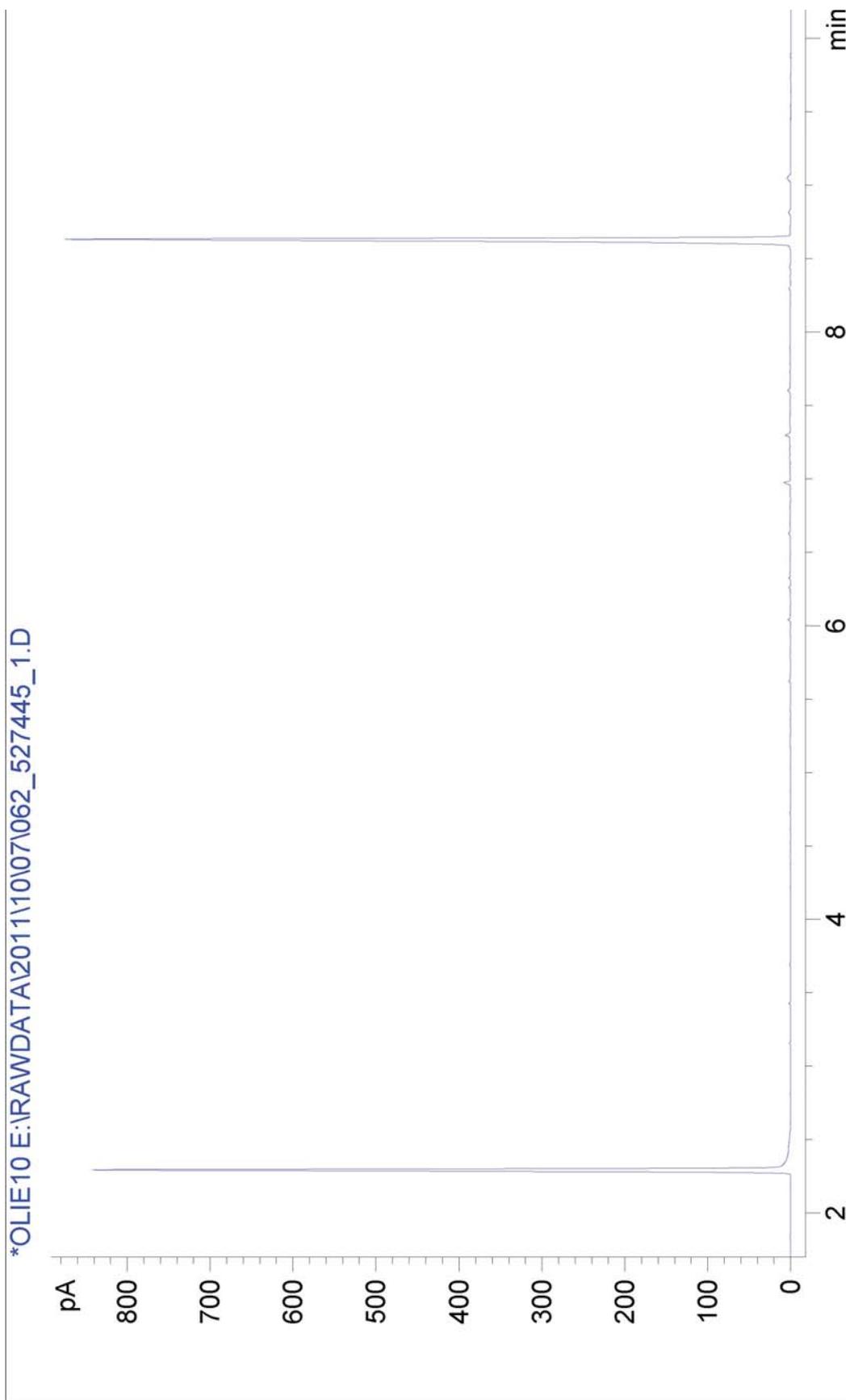


**Código de la Muestra: 2229/C23/S-0040**

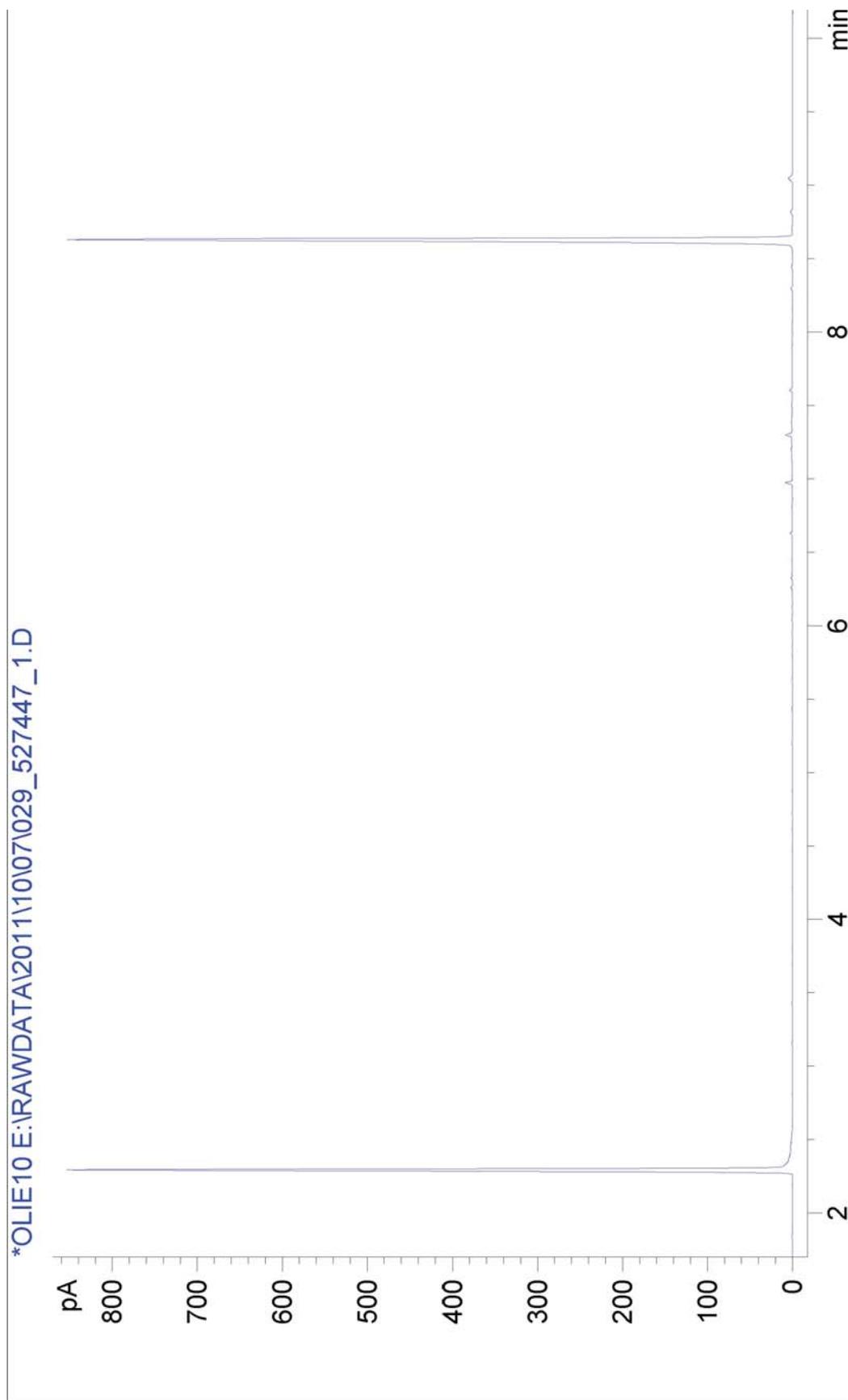


Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527445, created at 10.10.2011 05:50:20

**Código de la Muestra: 2229/C24/S-0040**

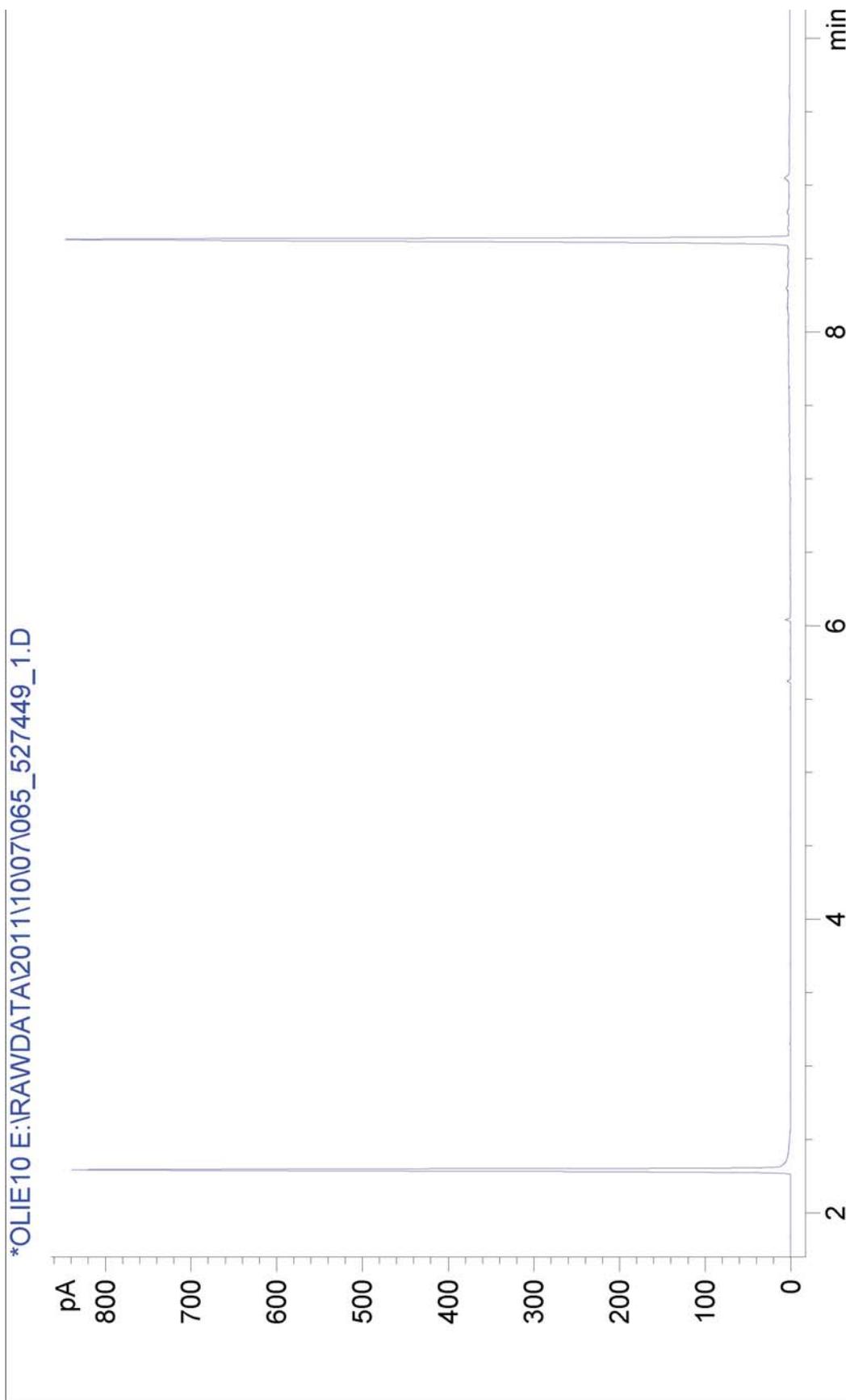


**Código de la Muestra: 2229/C25/S-0040**



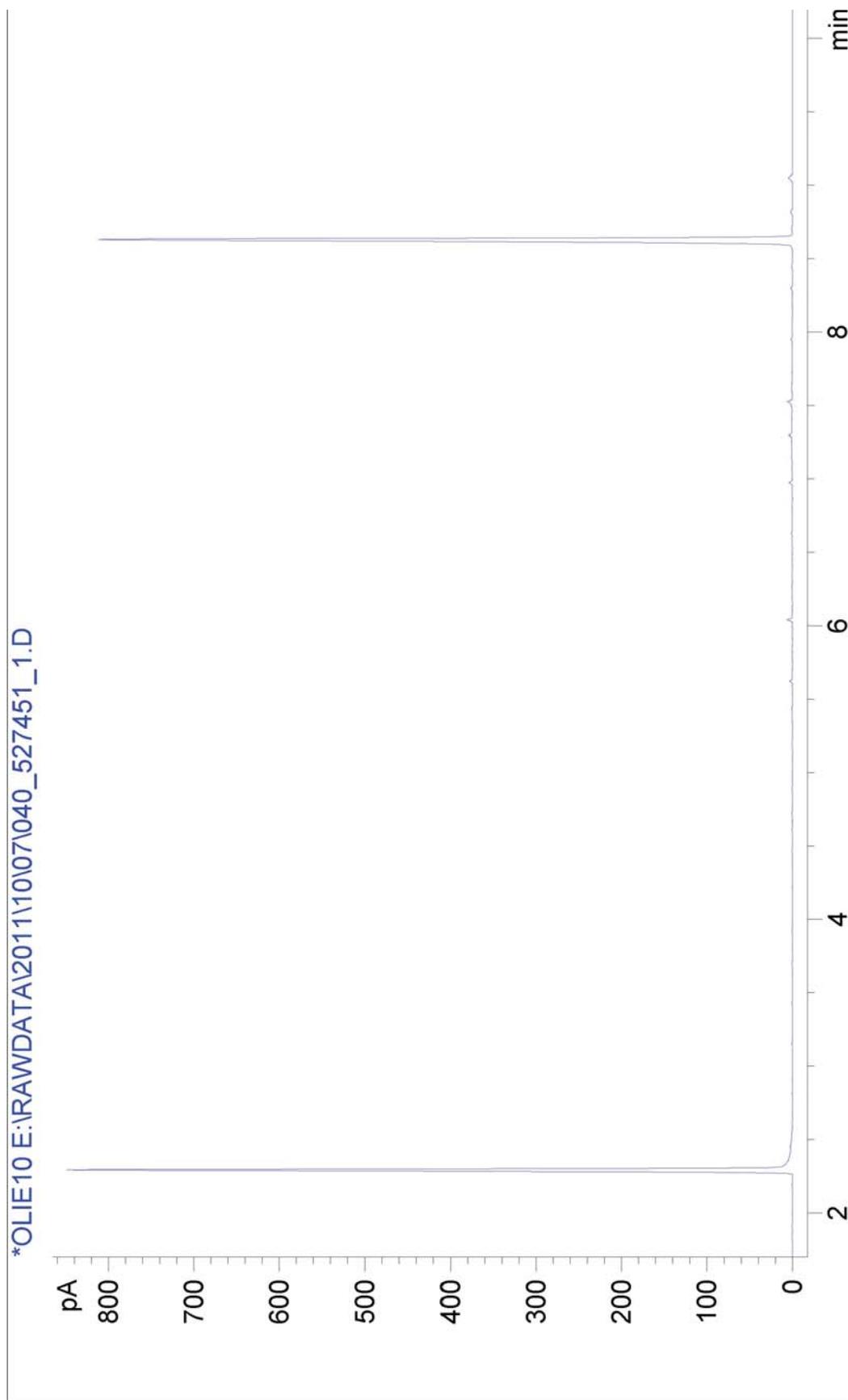
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527449, created at 10.10.2011 05:50:24

**Código de la Muestra: 2229/C26/S-0040**



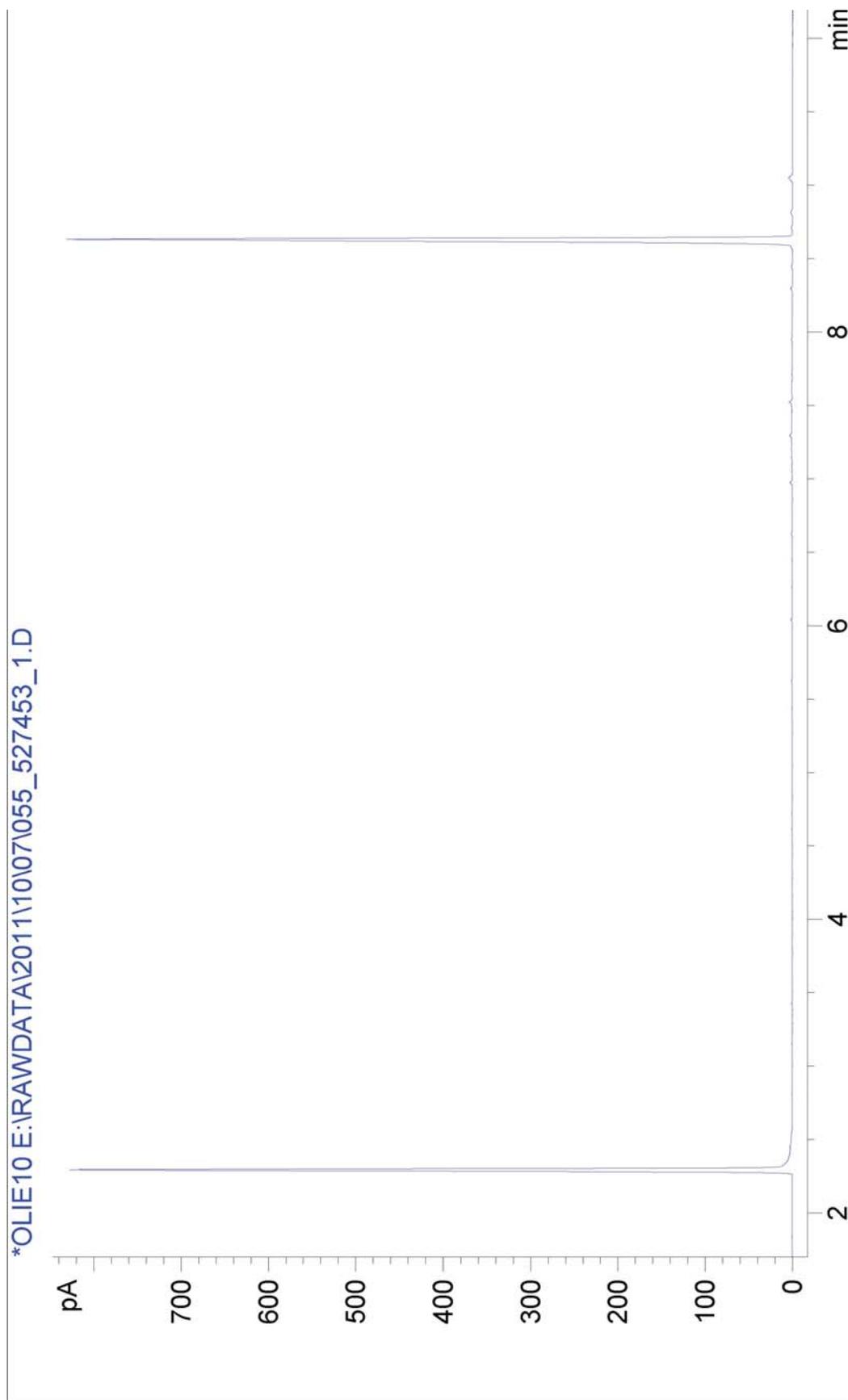
Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527451, created at 10.10.2011 05:40:55

**Código de la Muestra: 2229/C27/S-0040**

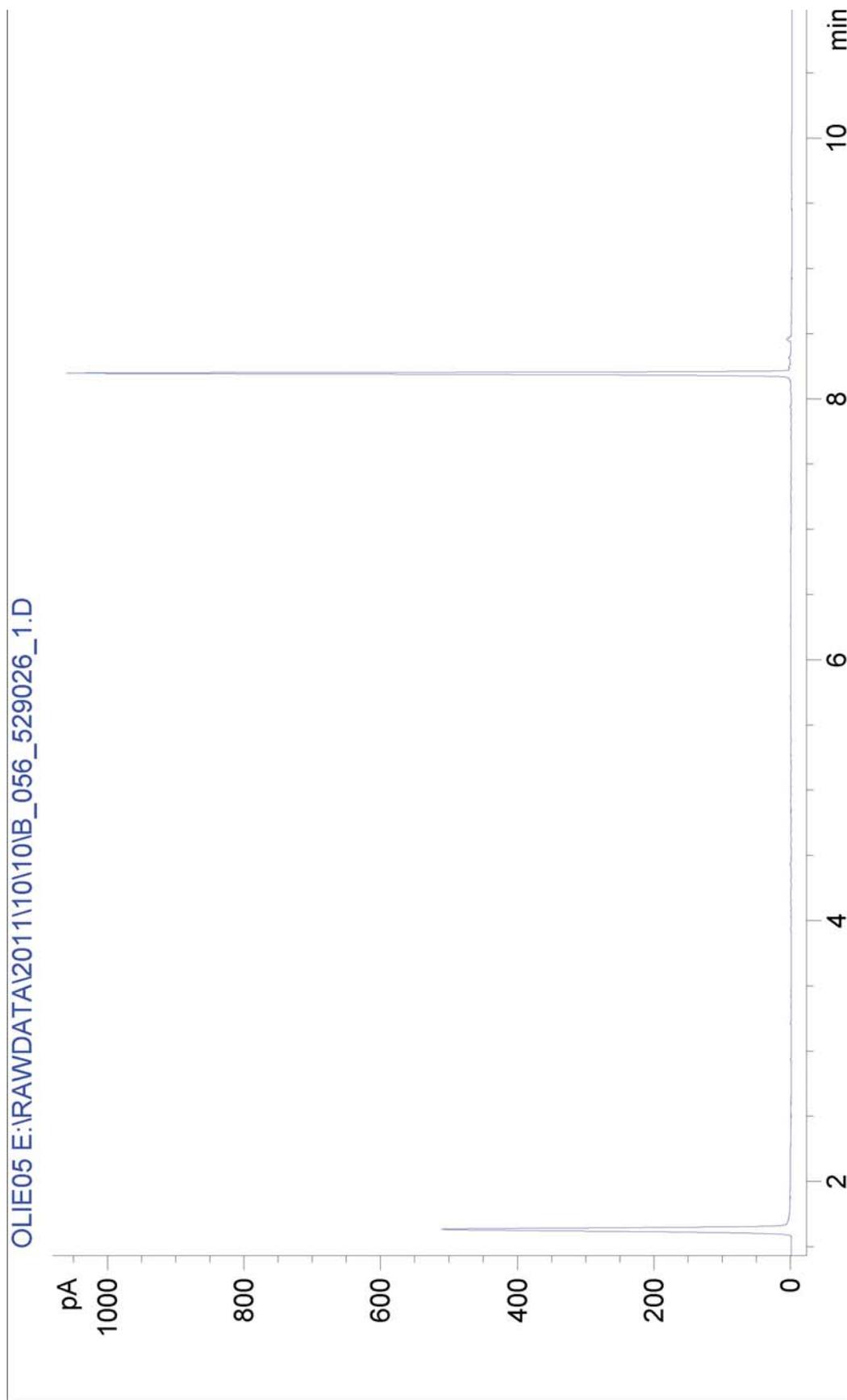


Chromatogram for Order No. 271254, Analysis No. 527453, created at 10.10.2011 05:50:07

**Código de la Muestra: 2229/C28/S-0040**

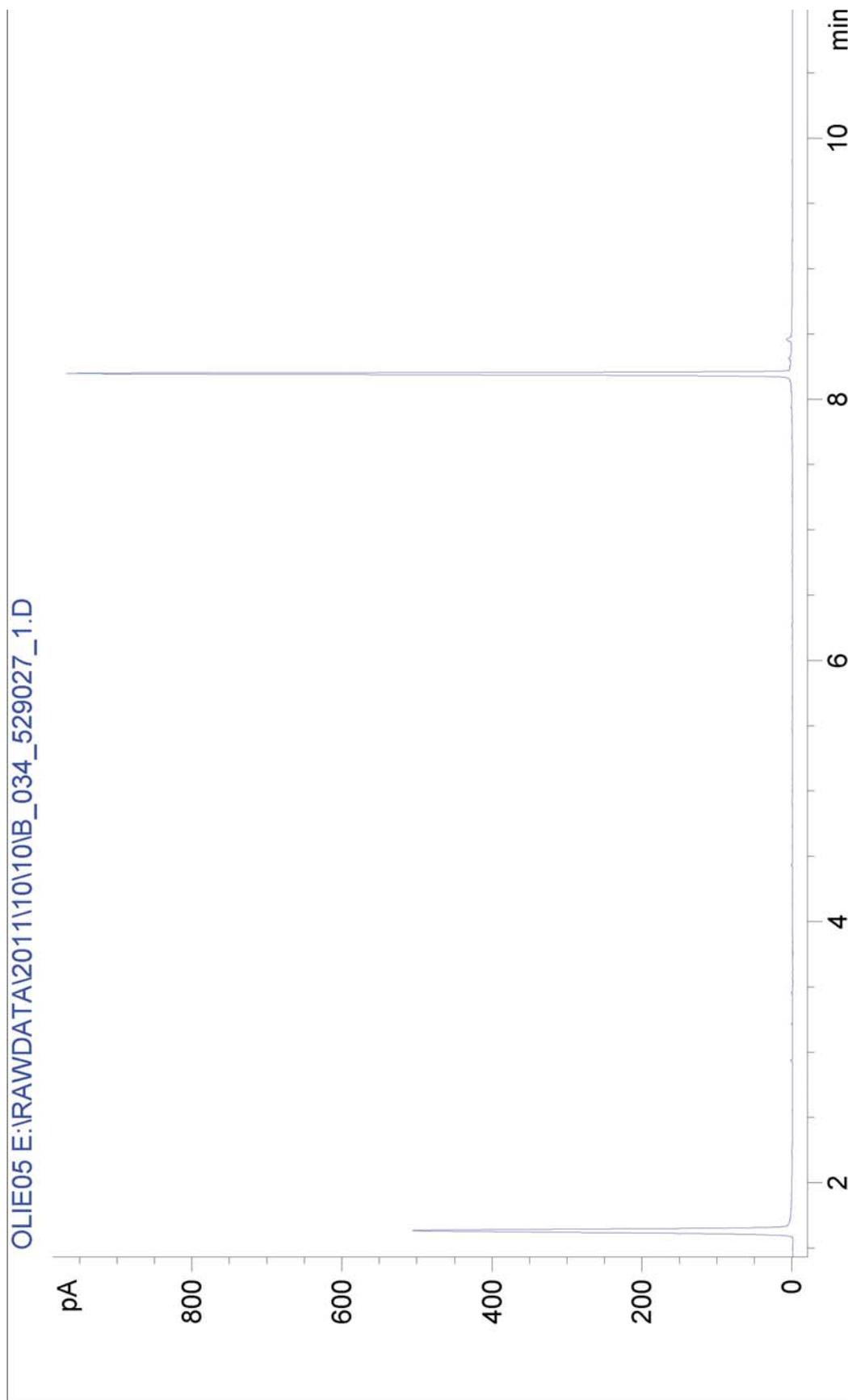


**Código de la Muestra: 2229/S-01/S-0400**



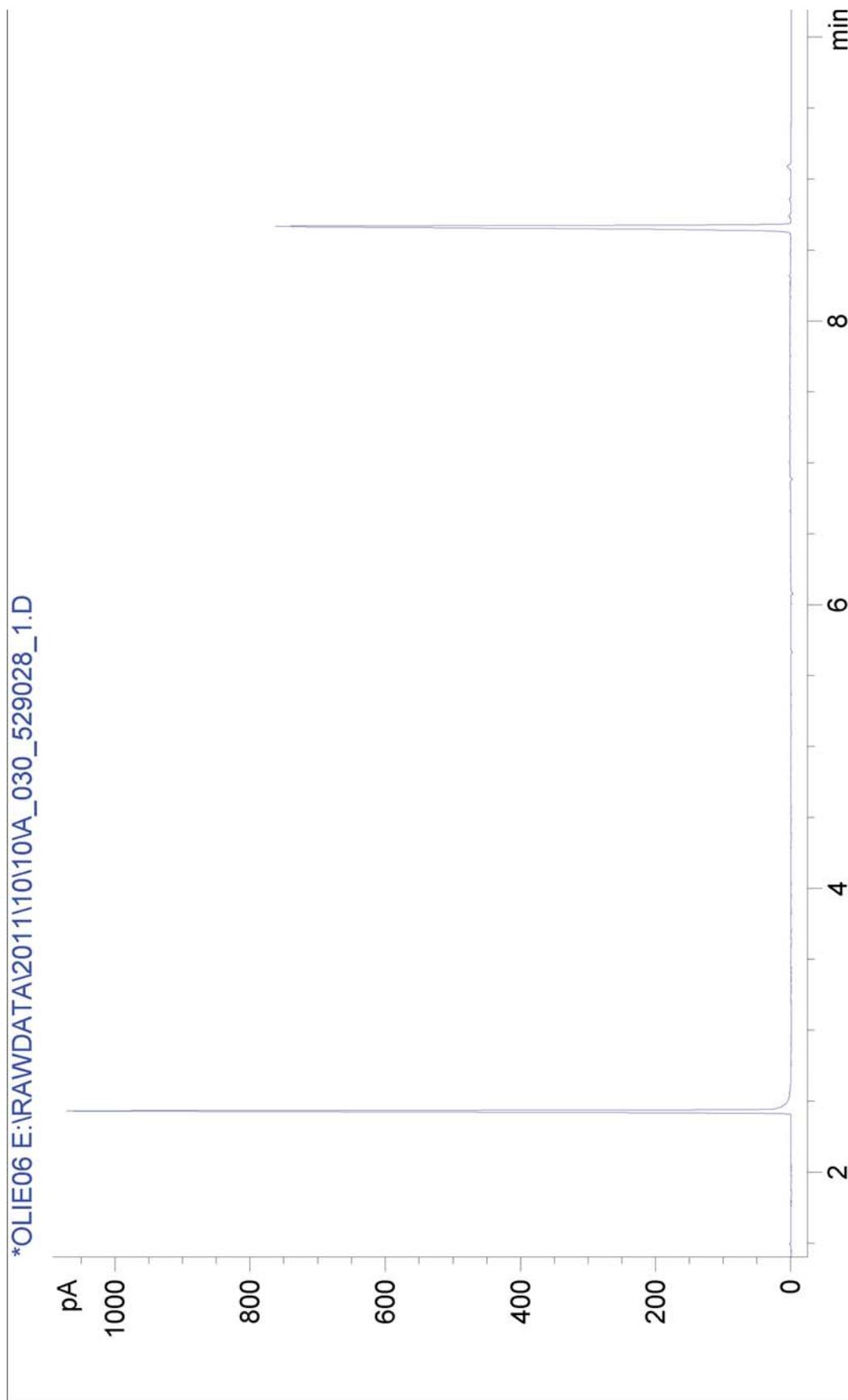
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529027, created at 10.10.2011 20:20:10

**Código de la Muestra: 2229/S-01/S-0620**



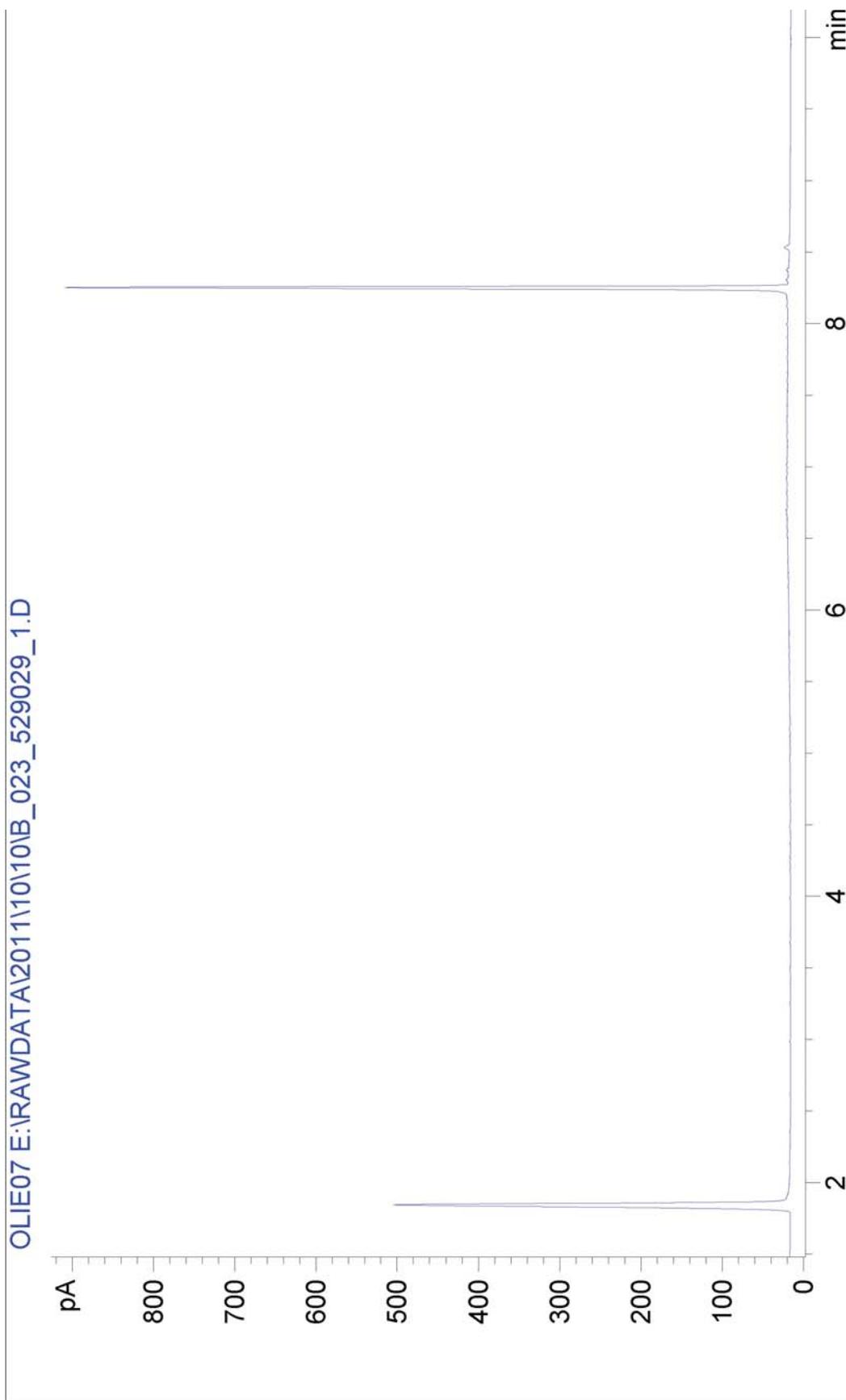
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529028, created at 11.10.2011 04:30:11

**Código de la Muestra: 2229/S-02/S-0400**



Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529029, created at 10.10.2011 14:50:14

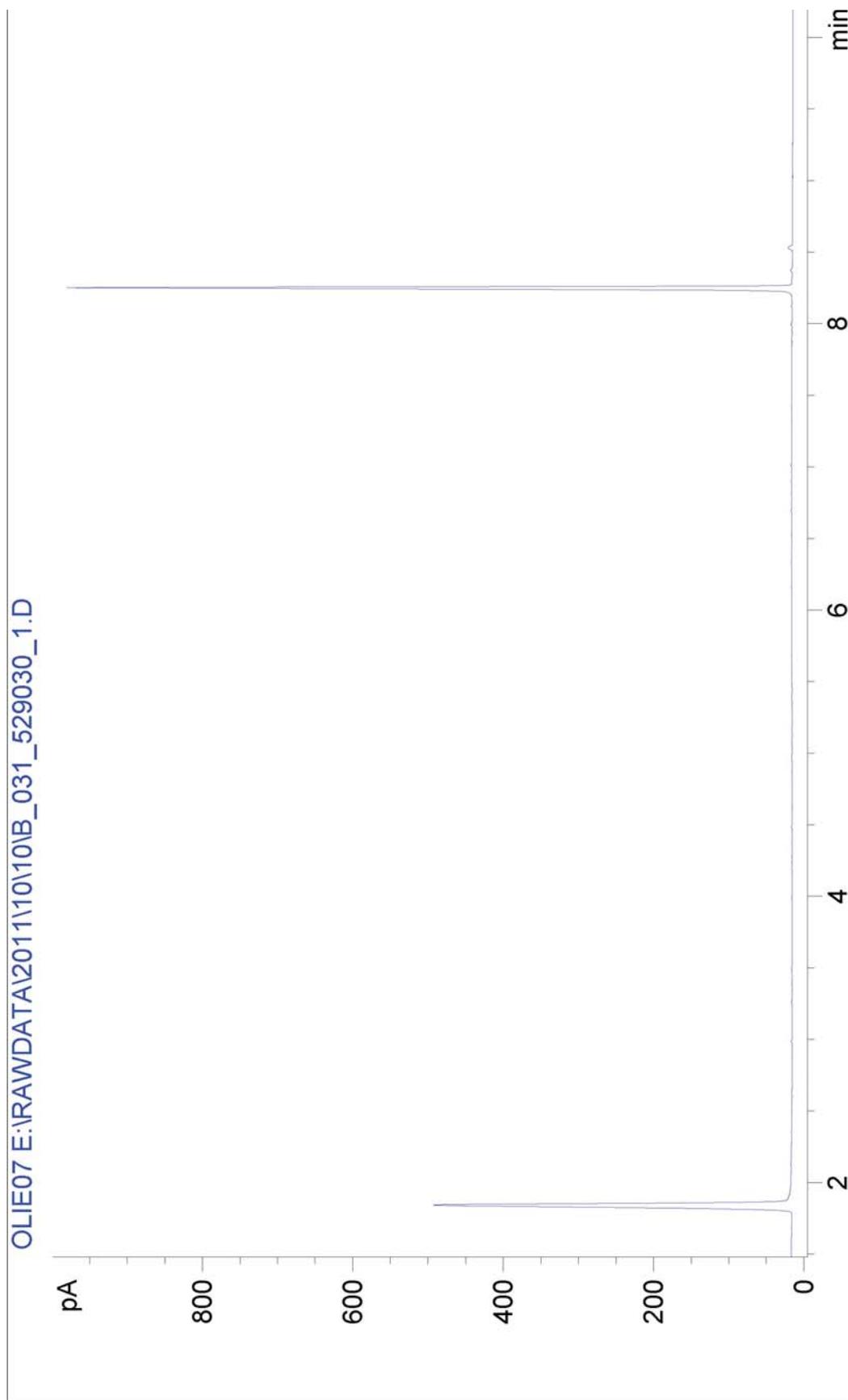
**Código de la Muestra: 2229/S-02/S-0600**



OLIE07 E:\RAWDATA\2011\10\10\B\_023\_529029\_1.D

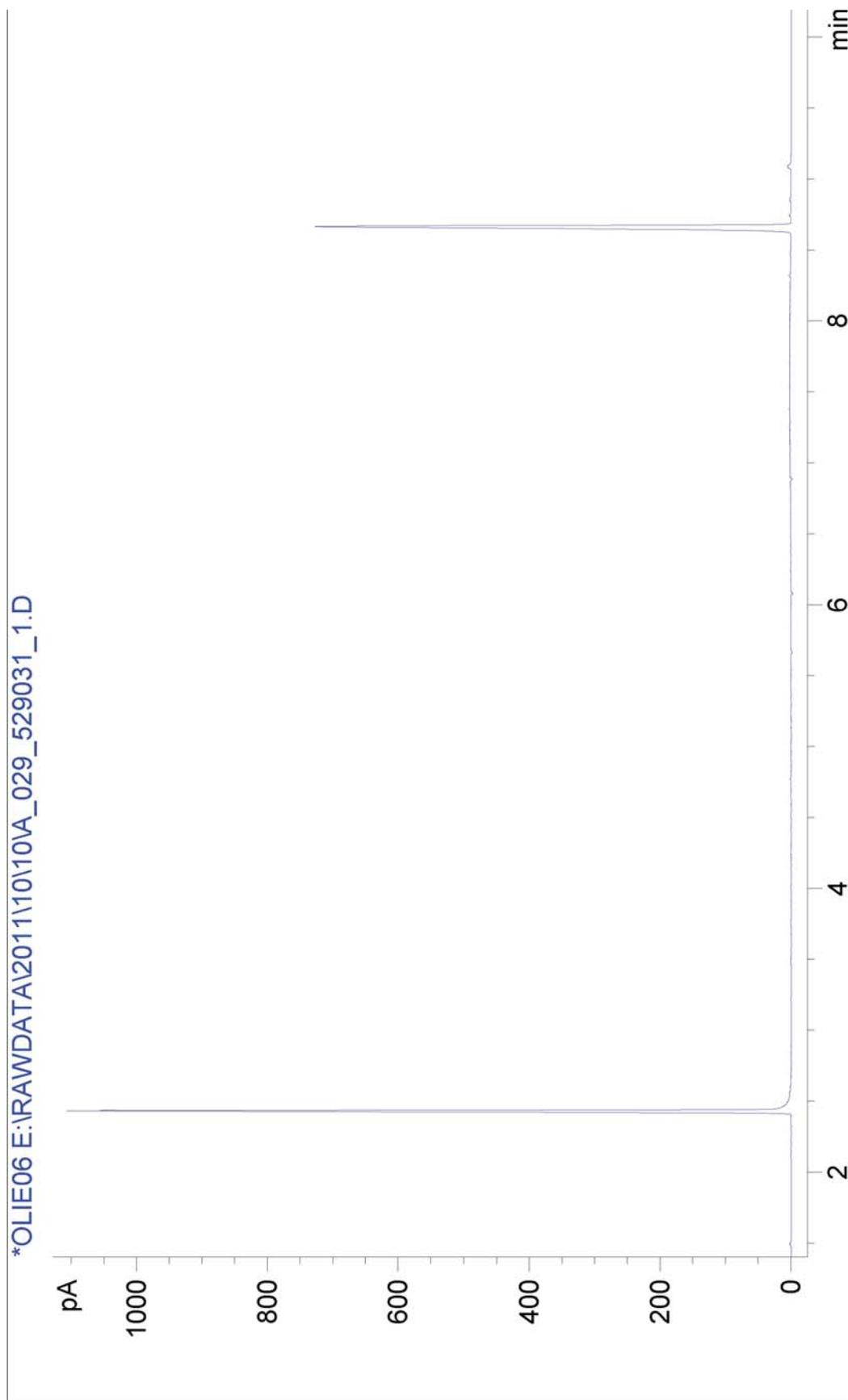
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529030, created at 10.10.2011 17:30:06

**Código de la Muestra: 2229/S-02/S-0800**



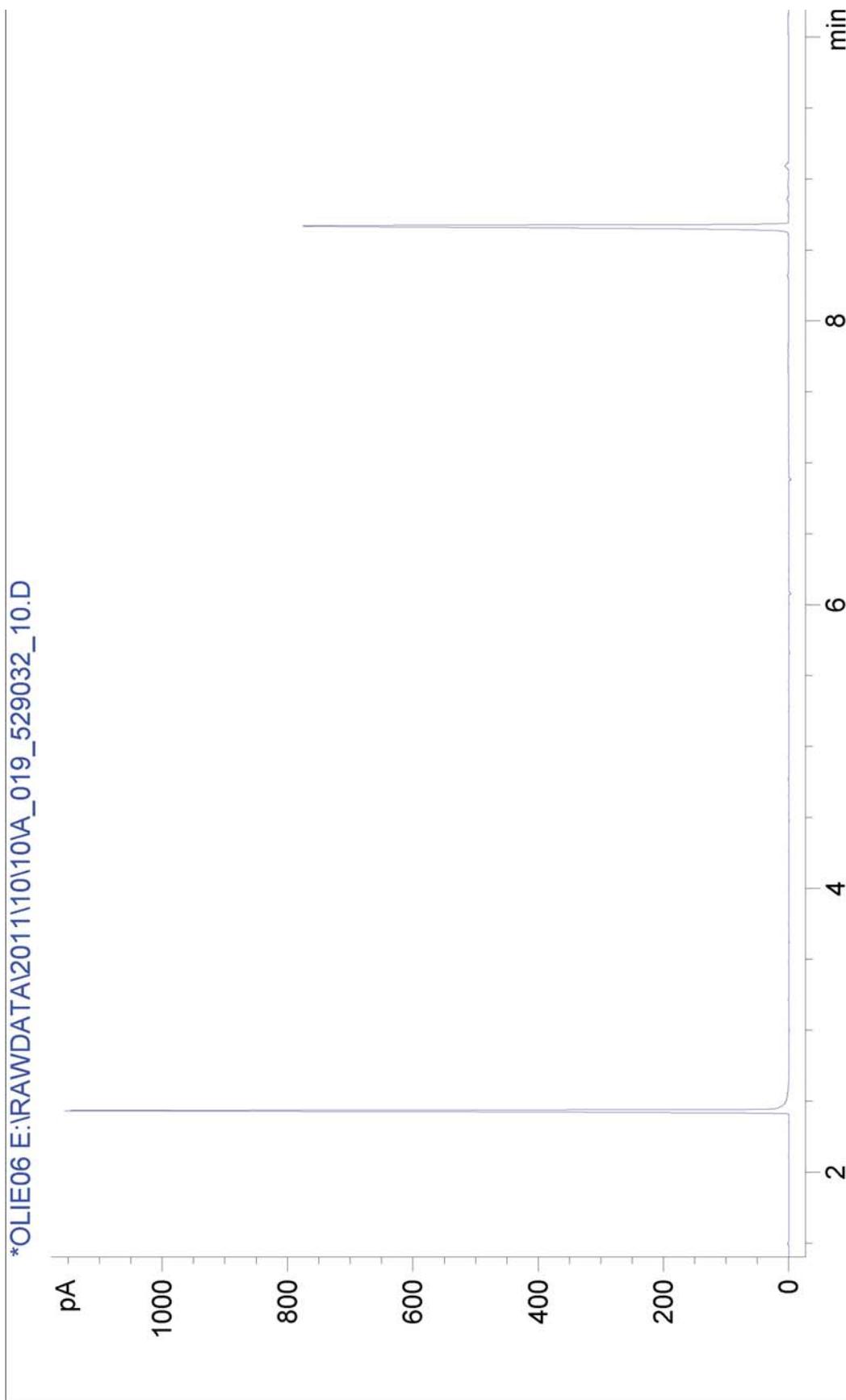
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529031, created at 11.10.2011 04:30:10

**Código de la Muestra: 2229/S-03/S-0400**



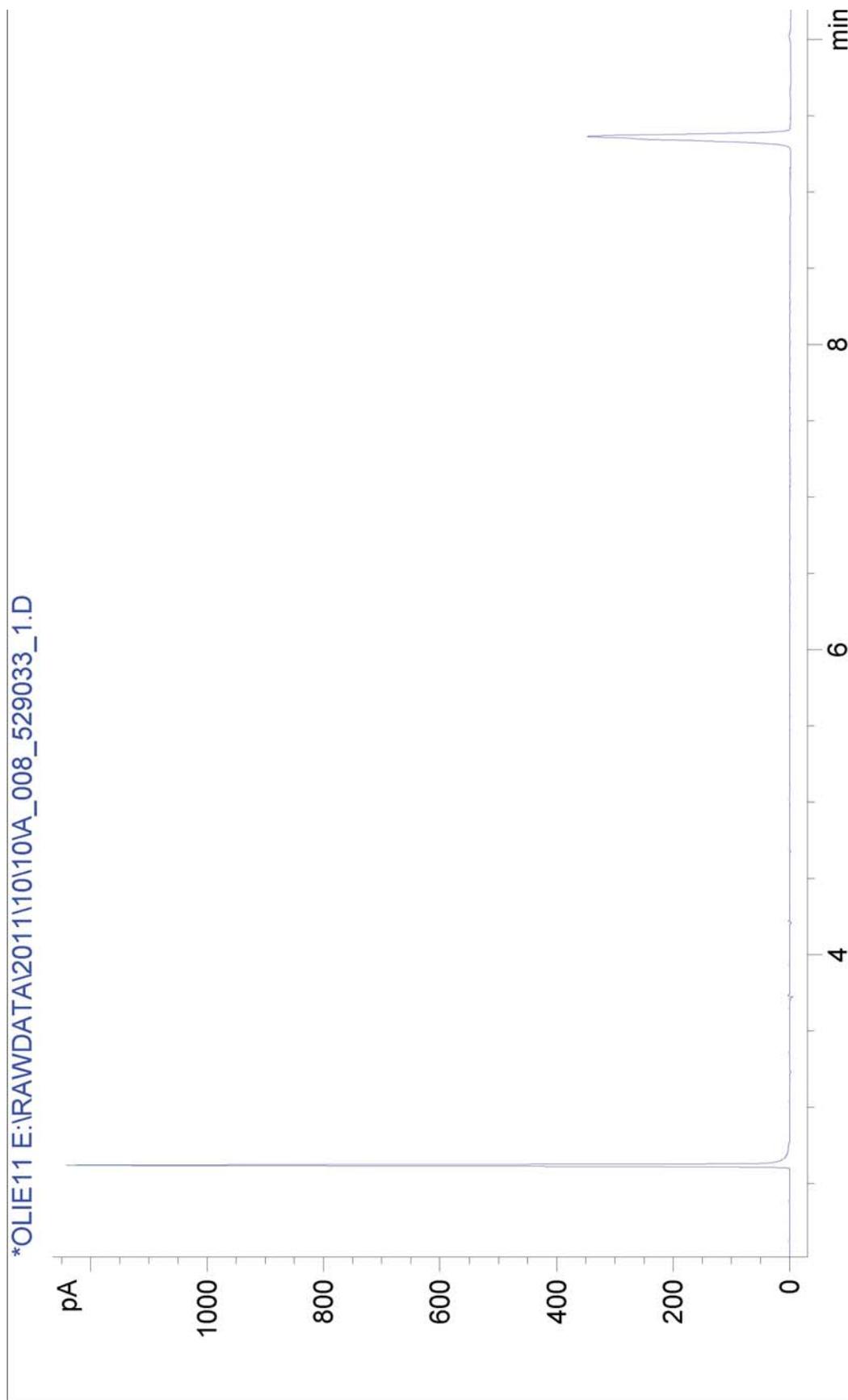
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529032, created at 11.10.2011 04:30:07

**Código de la Muestra: 2229/S-03/S-0600**



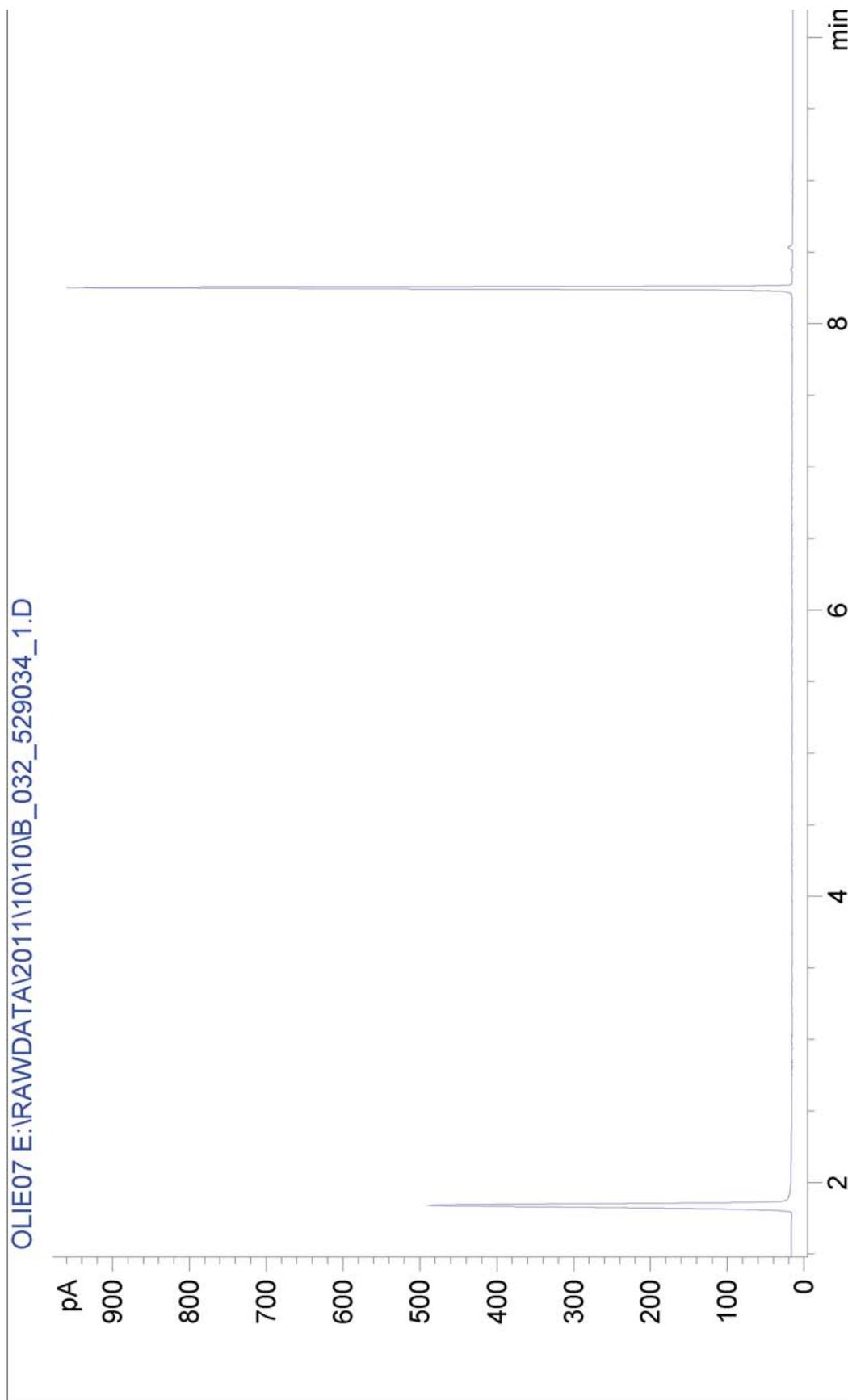
Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529033, created at 11.10.2011 07:40:37

**Código de la Muestra: 2229/S-04/S-0350**

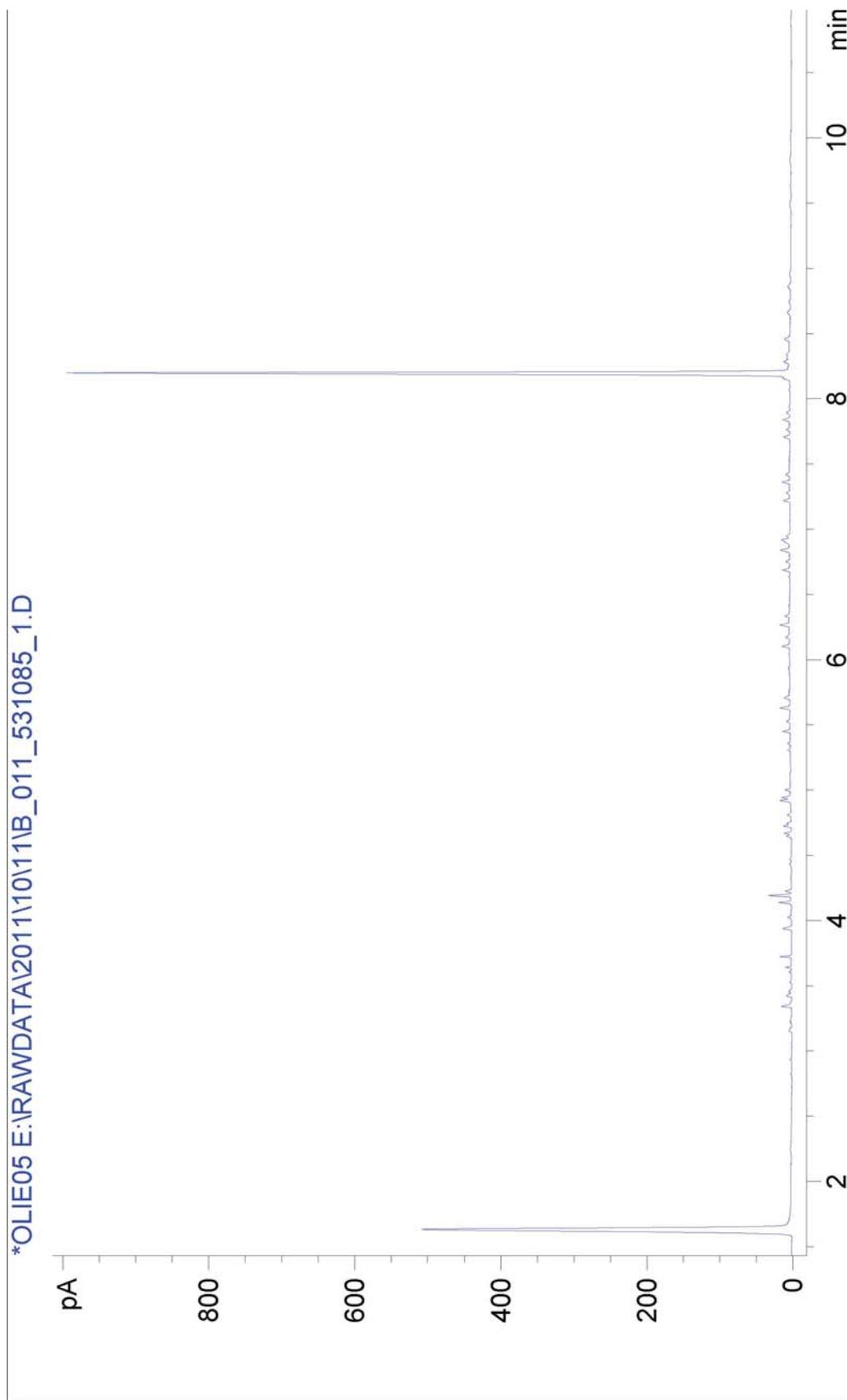


Chromatogram for Order No. 271545, Analysis No. 529034, created at 10.10.2011 17:40:17

**Código de la Muestra: 2229/S-04/S-0800**

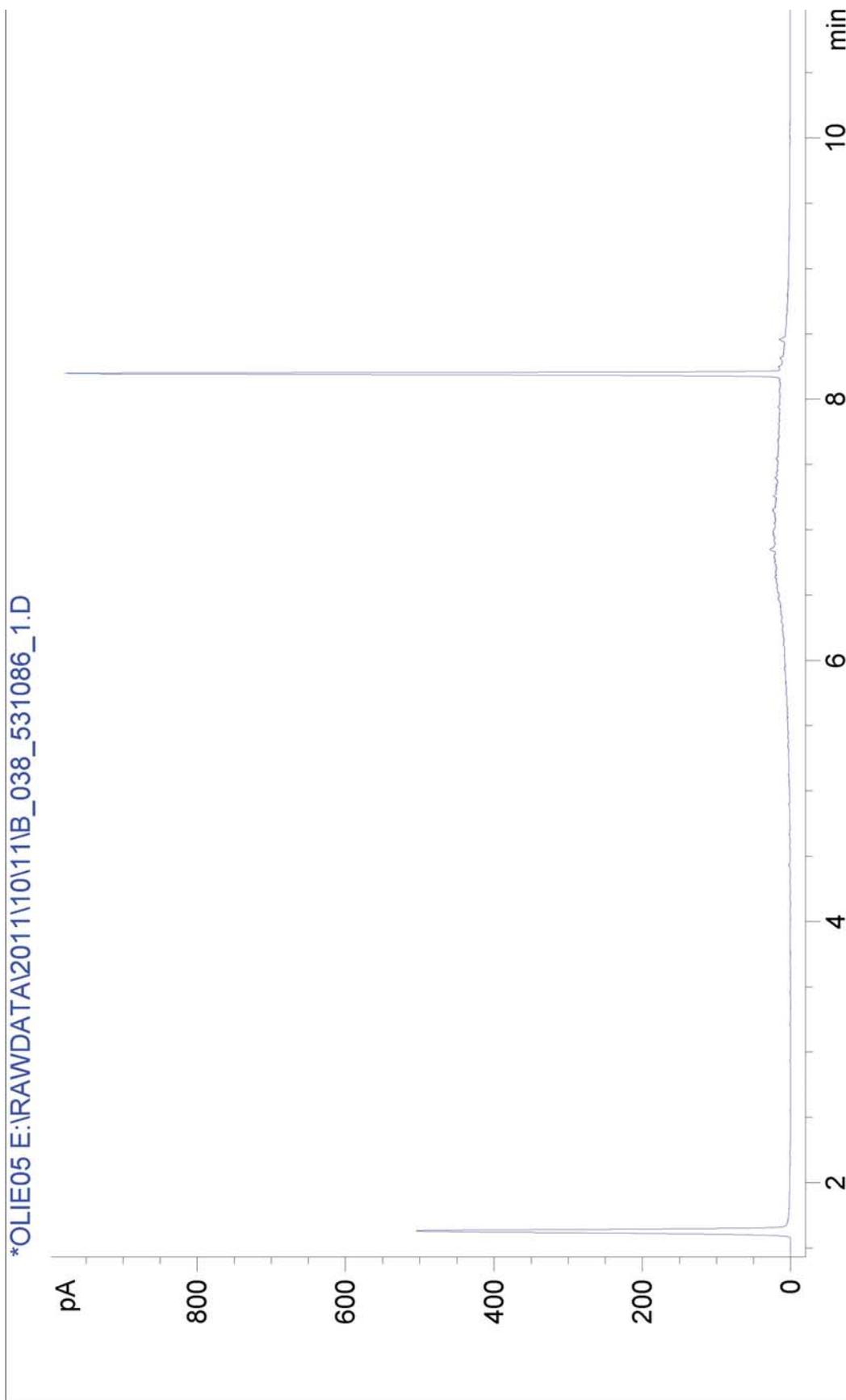


Código de la Muestra: 2229/CA-04/S-0250



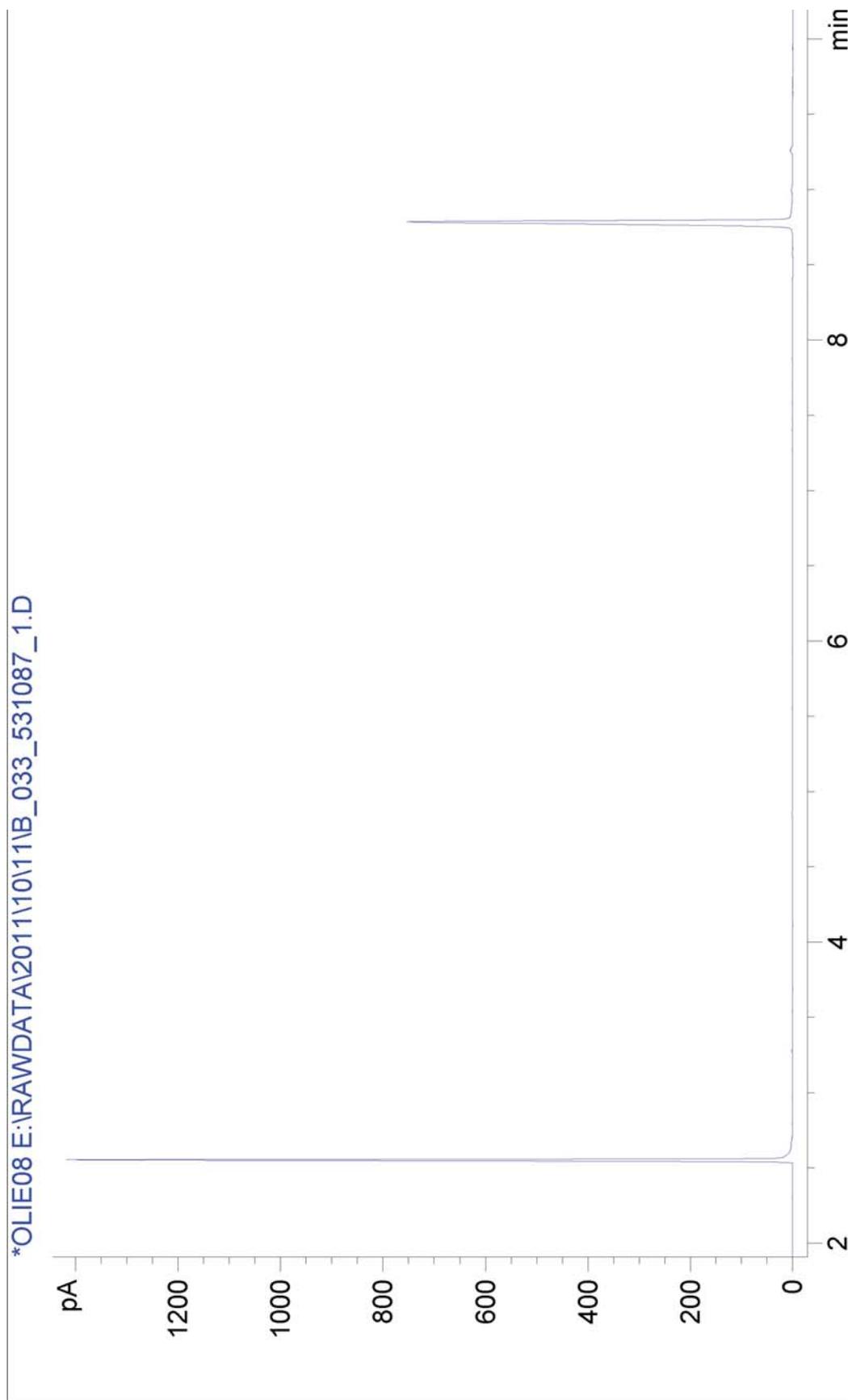
Chromatogram for Order No. 271938, Analysis No. 531086, created at 12.10.2011 08:20:45

**Código de la Muestra: 2229/CA-06/S-0090**



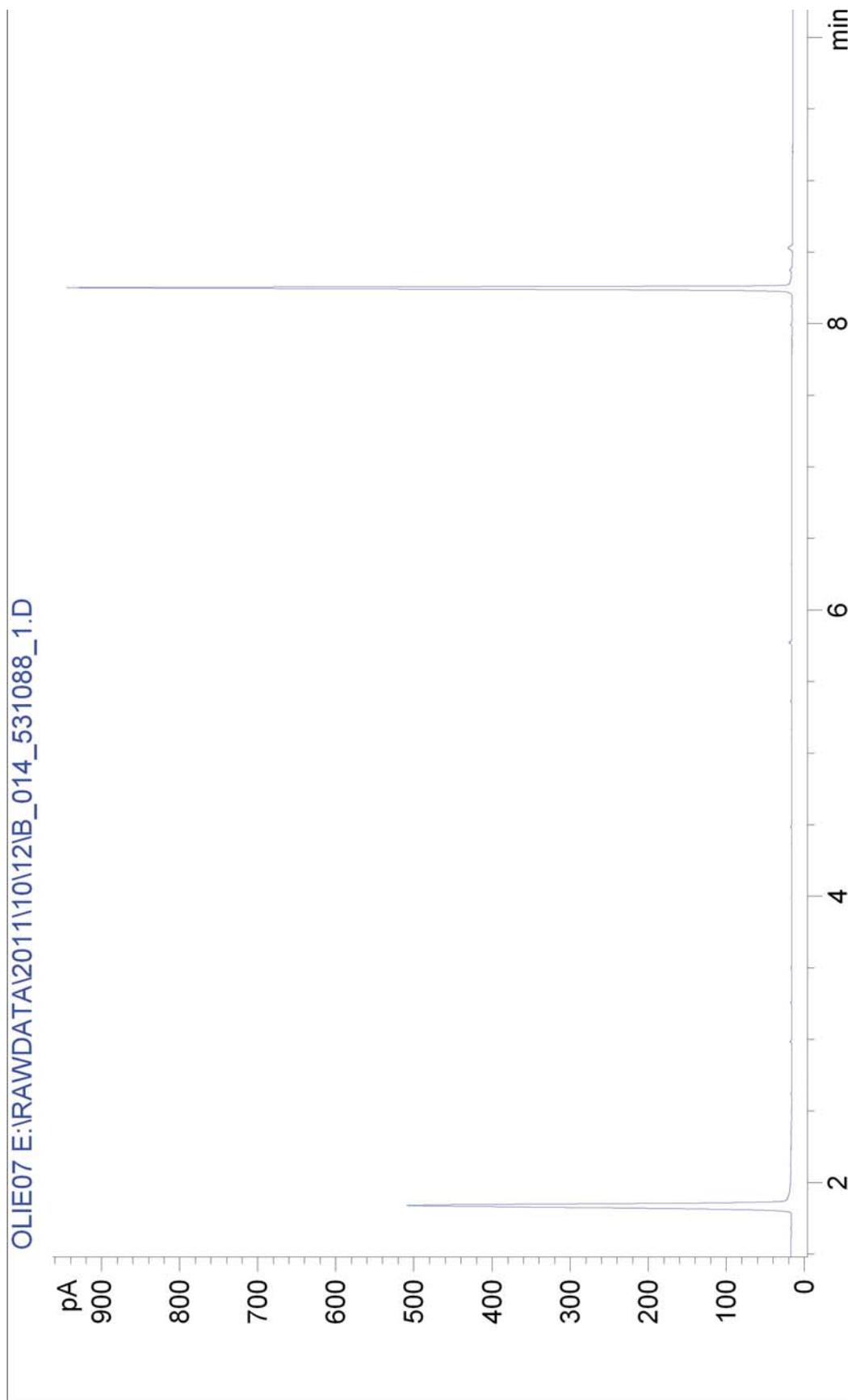
Chromatogram for Order No. 271938, Analysis No. 531087, created at 12.10.2011 07:40:38

**Código de la Muestra: 2229/CA-07/S-0220**

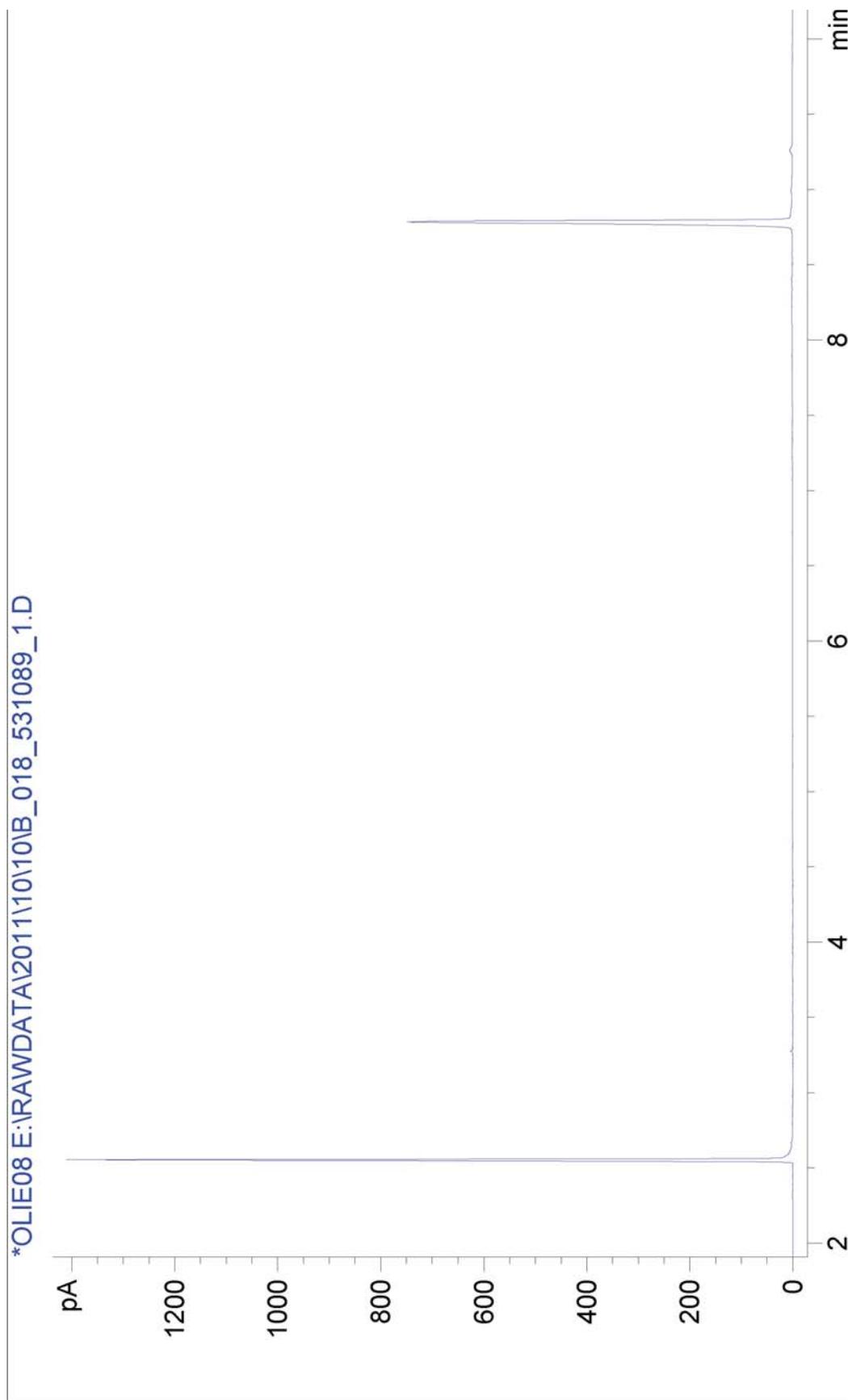


Chromatogram for Order No. 271938, Analysis No. 531088, created at 12.10.2011 13:50:34

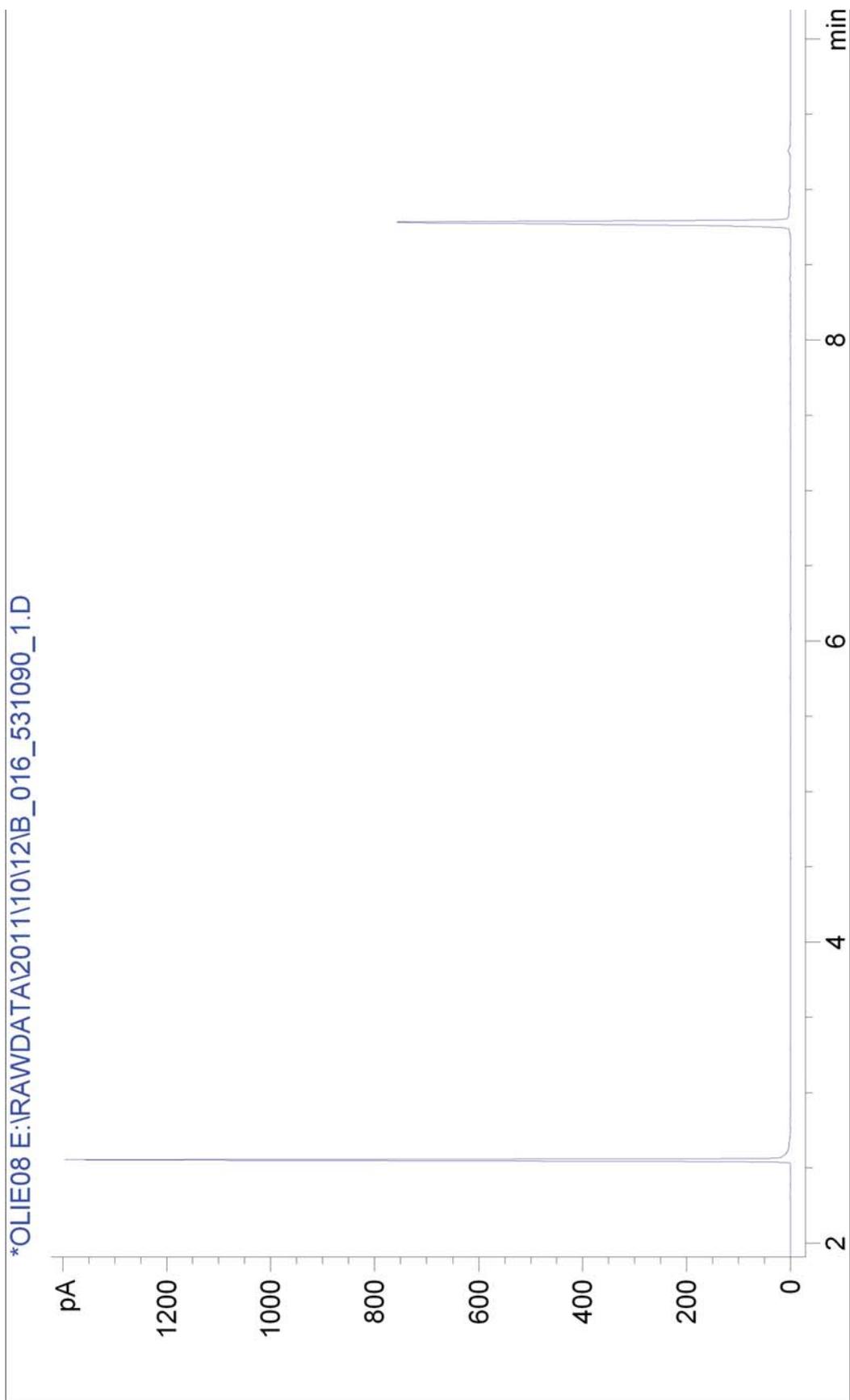
**Código de la Muestra: 2229/CA-11/S-0310**



**Código de la Muestra: 2229/CA-13/S-0300**



**Código de la Muestra: 2229/CA-15/S-0320**



# Anexo

## 2

Parámetros físico-químicos de los compuestos implicados

## Chemical Parameter Database

Parameter Name CAS number	Units	TPH Aromatic C7-8		TPH Aromatic C8-10		TPH Aromatic C10-12		TPH Aromatic C12-16		TPH Aromatic C16-21		TPH Aromatic C21-35	
		TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH
Molecular weight	g/mol	92	120	130	150	190	240						
Solubility	mg/L	520	65	25	5,8	0,51	0,0066						
Henry's Law constant	-	0,27	0,49	0,14	0,054	0,013	0,00068						
Koc (ND for inorganics)	ml/g	251	1580	2510	5010	15800	126000						
Kd (soil partition coeff.)	ml/g	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
log Kow -- octanol/ water partition coeff.	L/kg	2,462997492	3,140314983	3,451544993	3,927429005	4,719322368	6,135342048						
Diffusion coefficient in air	cm <sup>2</sup> /s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1						
Diffusion coefficient in water	cm <sup>2</sup> /s	1,00E-05	1,00E-05	1,00E-05	1,00E-05	1,00E-05	1,00E-05						
Degradation rate	1/day	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
Uptake factor for plants	(mg/kg)/(mg/kg)	Use Kow	Use Kow	Use Kow	Use Kow	Use Kow	Use Kow						
Slope factor oral	1/(mg/kg-d)	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
Inhalation Unit Risk (IUR)	per ug/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
Slope factor inhalation	1/(mg/kg-d)	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
Reference dose (RfD) oral	mg/kg-d	0,2	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03						
Reference concentration (RfC)	mg/m <sup>3</sup>	0,4	0,2	0,2	0,2	NA	NA						
Reference dose (RfD) inhalation	mg/kg-d	0,11	0,057	0,057	0,057	NA	NA						
Gastro-intestinal absorption factor	-	1	1	1	1	1	1						
Dermal absorption factor	-	1	1	1	1	1	1						
Skin permeability coefficient (water)	cm/hr	0,029344602	0,059927152	0,086615765	0,142388395	0,296291288	1,486253377						
USEPA MCL (Maximum Contaminant Level)	mg/l	ND	ND	ND	ND	ND	ND						

# Anexo

## 3

Parámetros de entrada y resultados obtenidos

Title:  
**Escenario 1 Residentes en las viviendas en altura**  
 10/31/11 10:02

Scenarios:  
 Adult Resident - RME  
 Child Resident - RME

Routes:  
 INHALATION OF INDOOR AIR

Chemicals:  
 TPH Aromatic C10-12  
 TPH Aromatic C12-16  
 TPH Aromatic C16-21  
 TPH Aromatic C21-35

SUMMARY OF INPUT PARAMETERS	SCENARIO:	
	1	2
-----		
LIFETIME AND BODY WEIGHT		
Body Weight (kg)	70.0	15.0
Lifetime (years)	70.0	70.0
INHALATION OF INDOOR AIR		
Inhalation rate (m <sup>3</sup> /hr)	0.830	0.625
Time indoors (hours/day)	1.00	1.00
Lung Retention Factor (-)	1.00	1.00
Exp. Freq. Indoor Air (events/yr)	350.	350.
Exp. Duration Indoor Air (yr)	30.0	6.00
Absorption Adjustment Factor for Inhalation (-)		
TPH Aromatic C10-12	1.0	1.0
TPH Aromatic C12-16	1.0	1.0
TPH Aromatic C16-21	1.0	1.0
TPH Aromatic C21-35	1.0	1.0

MEDIA CONCENTRATIONS

-----		
Concentration in Indoor Air (mg/m <sup>3</sup> )		
Obtained from Fate and Transport output		
AVERAGE Concentration (over exposure duration)		
(used to calculate carcinogenic risk)		
Exposure Duration (years)	30.	6.0
TPH Aromatic C10-12	6.73E-03	6.73E-03
TPH Aromatic C12-16	1.48E-03	1.48E-03
TPH Aromatic C16-21	1.49E-04	1.49E-04
TPH Aromatic C21-35	1.37E-07	1.37E-07
Concentration used to calculate hazard index		
(Averaged over 7 years or exposure duration, if less than 7 years)		
Exposure Duration (years)	7.0	6.0
TPH Aromatic C10-12	6.73E-03	6.73E-03
TPH Aromatic C12-16	1.48E-03	1.48E-03
TPH Aromatic C16-21	1.49E-04	1.49E-04
TPH Aromatic C21-35	1.37E-07	1.37E-07

SLOPE FACTORS AND REFERENCE DOSES

-----		
Inhalation Slope Factor [1/(mg/kg-day)]		
TPH Aromatic C10-12	ND	ND
TPH Aromatic C12-16	ND	ND
TPH Aromatic C16-21	ND	ND
TPH Aromatic C21-35	ND	ND
Inhalation Reference Dose (mg/kg-day)		
TPH Aromatic C10-12	5.71E-02	5.71E-02
TPH Aromatic C12-16	5.71E-02	5.71E-02
TPH Aromatic C16-21	ND	ND
TPH Aromatic C21-35	ND	ND

SUMMARY OF RESULTS	SCENARIO:	
	1	2
-----		

INHALATION OF INDOOR AIR

Daily Doses and Risk for : TPH Aromatic C10-12  
 CADD (mg/kg-day) 7.66E-05 2.69E-04  
 LADD (mg/kg-day) 3.28E-05 2.31E-05  
 Cancer Risk (-) 0.000E+00 0.000E+00  
 Hazard Index (-) 1.341E-03 4.712E-03

Daily Doses and Risk for : TPH Aromatic C12-16  
 CADD (mg/kg-day) 1.68E-05 5.89E-05  
 LADD (mg/kg-day) 7.19E-06 5.05E-06  
 Cancer Risk (-) 0.000E+00 0.000E+00  
 Hazard Index (-) 2.937E-04 1.032E-03

Daily Doses and Risk for : TPH Aromatic C16-21  
 CADD (mg/kg-day) 1.69E-06 5.94E-06  
 LADD (mg/kg-day) 7.25E-07 5.09E-07  
 Cancer Risk (-) 0.000E+00 0.000E+00  
 Hazard Index (-) 0.000E+00 0.000E+00

Daily Doses and Risk for : TPH Aromatic C21-35  
 CADD (mg/kg-day) 1.56E-09 5.48E-09  
 LADD (mg/kg-day) 6.69E-10 4.70E-10  
 Cancer Risk (-) 0.000E+00 0.000E+00  
 Hazard Index (-) 0.000E+00 0.000E+00

SUMMARY OF HAZARD QUOTIENTS  
 For Vapor Model Soil Source

CASE 1:  
 Adult Resident - RME

	Inhalation of Indoor Air	
		TOTAL
TPH Aromatic C10-12	1.3E-03	1.3E-03
TPH Aromatic C12-16	2.9E-04	2.9E-04
TOTAL	1.6E-03	1.6E-03

CASE 2:  
 Child Resident - RME

	Inhalation of Indoor Air	
		TOTAL
TPH Aromatic C10-12	4.7E-03	4.7E-03
TPH Aromatic C12-16	1.0E-03	1.0E-03
TOTAL	5.7E-03	5.7E-03

NOTE: A zero hazard index may indicate that a RfD was not entered for that chemical.